



UNIVERSIDADE DE LISBOA

Faculdade de Medicina Veterinária

PRODUÇÃO DE SUÍNOS EM REGIME INTENSIVO E GESTÃO DOS SEUS
EFLUENTES: ESTUDO DE CASO NA REGIÃO DE LEIRIA

LUÍS GUILHERME ANTUNES RODRIGUES RUIVO

CONSTITUIÇÃO DO JÚRI

Doutor Rui Manuel de Vasconcelos e Horta Caldeira

Doutora Rita do Amaral Fragoso

Mestre Telmo Renato Landeiro Raposo Pina Nunes

ORIENTADOR

Doutora Rita do Amaral Fragoso

CO-ORIENTADOR

Doutora Magda Aguiar Fontes

2017

LISBOA



UNIVERSIDADE DE LISBOA

Faculdade de Medicina Veterinária

PRODUÇÃO DE SUÍNOS EM REGIME INTENSIVO E GESTÃO DOS SEUS
EFLUENTES: ESTUDO DE CASO NA REGIÃO DE LEIRIA

LUÍS GUILHERME ANTUNES RODRIGUES RUIVO

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO INTEGRADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

CONSTITUIÇÃO DO JÚRI

ORIENTADOR

Doutor Rui Manuel de Vasconcelos e Horta Caldeira

Doutora Rita do Amaral Fragoso

Doutora Rita do Amaral Fragoso

CO-ORIENTADOR

Mestre Telmo Renato Landeiro Raposo Pina Nunes

Doutora Magda Aguiar Fontes

2017

LISBOA

Agradecimentos

Foi longa a jornada que me trouxe até aqui.

Em primeiro lugar, gostaria de agradecer aos meus pais que me educaram e ajudaram a fazer as escolhas acertadas na vida. Aos meus irmãos e aos meus amigos, em particular à Inês e Inês, Rúben e Ruben, Marta, Patrícia, Jorge, Ferreira, Tiago, Miguel, Rui, Afonso, Rita e Madrinha entre tantos outros por nunca me deixarem desanimar e por inventarem mil e uma razões para o “só falta mais um bocadinho, tu consegues”.

Em relação à minha formação queria agradecer aos vários atores que protagonizaram este percurso. Um agradecimento especial à Tybjerggard & Fuglsang, em particular, ao Tórrur, à Agrupalto pela oportunidade de fazer parte dos seus quadros e pela longa aprendizagem e, claro, à Faculdade de Medicina Veterinária pelos bons anos passados nesta casa. Queria agradecer, em particular, à Professora Magda e à Professora Rita pela grande paciência e apoio demonstrados durante o desenvolvimento deste trabalho.

Gostaria ainda de dirigir um agradecimento à Divisão de Alimentação e Veterinária de Leiria e à *Farmatic Tank Systems* na pessoa do Dr. *Helmut Muche* pelas informações prestadas.

Daqui para a frente, farei o meu melhor para ser um bom médico veterinário e dar bom nome a esta Instituição.

Obrigado a todos.

PRODUÇÃO DE SUÍNOS EM REGIME INTENSIVO E GESTÃO DOS SEUS EFLUENTES: ESTUDO DE CASO NA REGIÃO DE LEIRIA

Resumo

O setor suinícola tem uma forte importância económica e social na região de Leiria, pela sua elevada concentração num pequeno território. Além de benefícios também acarreta graves problemas. Os consumidores e habitantes da região revelam preocupação, nomeadamente, com a poluição ambiental que se estende não só a nível da poluição atmosférica como também da poluição dos cursos de água em que as descargas de efluentes suinícolas são prática frequente.

Para fazer face às margens de comercialização mais pequenas, que foram sendo impostas ao longo dos anos, os produtores de suínos têm vindo a tornar-se mais competitivos, unindo-se entre si e formando explorações maiores e mais eficientes. Por vezes, o crescimento económico não acompanha o crescimento na preocupação ambiental e leva a grandes impactes ambientais.

Neste trabalho pretende-se dar alguma visibilidade, contribuir para um aprofundamento sobre este tema e apontar possíveis medidas de resolução. Nesse sentido, será feita uma descrição da indústria suinícola, com particular enfoque, na região de Leiria. É tomado com exemplo uma exploração de suínos de dimensão média no concelho de Leiria. Seguidamente, será feita uma caracterização e justificação de vários parâmetros relacionados com este tipo de produção pecuária, como a escolha da genética utilizada, os principais tipos de produção de suínos, neste caso, a produção de leitão de assar e de porco de abate, o respetivo plano de produção, os tipos de alimentação e instalações com referência às regras de bem-estar animal e a importância da biossegurança na produção animal.

Em termos ambientais, será feita uma revisão sobre as técnicas aplicadas atualmente na gestão e tratamento de efluentes de forma a minimizar o seu impacto ambiental.

Em conclusão, há várias medidas que podem ser adotadas, em primeiro lugar a nível individual como a promoção do uso eficiente da água, que reduzirá o consumo de água e consequentemente, reduzirá o volume de efluente final.

O problema da região de Leiria é caracterizado por uma elevada produção de matéria orgânica associada à falta de área disponível para o seu aproveitamento agrícola. A nível regional pode optar-se por uma estratégia concertada, com a produção apenas de leitão de assar ou leitão de engorda que implique a deslocalização das engordas para territórios onde a matéria orgânica seja deficitária, com várias vantagens associadas, como sejam o aumento de produção e diminuição do impacto ambiental. Por outro lado, o investimento numa estação de tratamento de efluentes para as freguesias com maior produção de suínos parece ser uma solução viável, com produção de mais-valias, como a venda de energia elétrica e biofertilizante.

Palavras-chave: Suínos, produção intensiva, bem-estar animal, efluente suinícola, biogás.

INTENSIVE PIG PRODUCTION AND PIG SLURRY MANAGEMENT: CASE STUDY IN THE LEIRIA REGION.

Abstract

The swine sector has a strong economic and social importance in the Leiria region, for its concentration in a small territory. On the other hand, consumers and the inhabitants of the region are worried about the environmental impact associated with this kind of production, namely atmospheric and water pollution, as pig slurry leaks are often reported.

To cope with the smaller market margins that have been imposed over the years, pig producers have become more competitive, joining together and forming larger and more efficient farms. Sometimes, economic growth does not follow the same pace as the growth in environmental concerns and leads to major environmental impacts.

This document intends to contribute to raising awareness this topic and to point out possible solutions. Thus, a description of the pig industry will be made, with particular focus, in the region of Leiria. Taking as example a medium-sized pig farm in the municipality of Leiria. Beginning with a characterization and justification of several parameters related to livestock production, such as the choice of genetics used, the main types of pig production, in this case, the production of piglets and slaughter pigs, their plan of production, types of feeding and housing with reference to animal welfare rules and the importance of biosecurity in animal production.

Regarding the environment, a review of the techniques currently applied in the management and treatment of pig slurry in order to minimize their environmental impact will be made.

In conclusion, there are several measures that can be taken, first at the individual level such as promoting the efficient use of water, which will reduce water consumption and consequently, reduce the final slurry volume.

The region of Leiria is characterized by a high production of organic matter associated to the lack of available area for its agricultural use, which raises many environment problems. At regional level, a concerted strategy can be adopted, with the production of only piglets, which will imply the relocation of fattening phase to areas where organic matter is insufficient, with several associated advantages such as increased production and reduction of environmental impact. On the other hand, investment in a slurry treatment plant for municipalities with higher pig production seems to be a viable solution, with the production of capital gains, such as the sale of electricity and biofertilizer.

Keywords: Pig, intensive production, animal welfare, pig slurry, biogas.

Índice Geral

Agradecimentos.....	i
Resumo	iii
Abstract	iv
Índice Geral	vi
Índice de Imagens	vii
Índice de Tabelas	vii
Lista de Abreviaturas e Siglas.....	ix
1.Introdução	1
2.Importância do Sector Suinícola a Nível Global	3
2.1 Produção de Suínos na Europa.....	5
2.2 Produção de Suínos em Portugal.....	6
3. Plano de Produção.....	11
3.1 Plano de Produção Leitões para Assar:	15
3.2 Plano de Produção Porcos para Abate:	20
3.3 Alimentação.....	23
3.4 Instalações	32
3.5 Biosegurança	36
4. Problemática Ambiental Associada à Produção Suinícola.	38
4.1 Emissão de Gases com Efeito De Estufa	39
4.2 Gestão e Tratamento de Efluentes Suinícolas.....	42
4.2.1 Separação Mecânica	42
4.2.2 Tratamento Biológico do Chorume	45
4.2.3 Acidificação de Chorume.....	53
4.2.4 Aditivos Aplicados ao Chorume.....	54
5. Região de Leiria: Medidas a adotar	57
5.1 Medidas a nível individual	57
5.2 Medidas a nível regional	59
Conclusão	73
Bibliografia.....	84
ANEXOS	84

Índice de Figuras

Figura 1 - Apresenta-se o número de explorações, porcas reprodutoras, número médio de porcas reprodutoras por exploração e efetivo total por concelho.....	8
Figura 2 - Freguesias do Concelho de Leiria com mais de 10 000 animais a vermelho e entre 5 000 e 9 999 a cor de laranja.	10
Figura 3: Esquema de Exploração intensiva de suínos para produção de leitão de assar e suas divisões para um efetivo de 120 porcas reprodutoras..	15
Figura 4: Esquema de Exploração intensiva de suínos para abate e suas divisões para um efetivo de 120 porcas reprodutoras.	21
Figura 5: Ciclo do azoto de origem proteica num suíno.	39
Figura 6: Ciclo do azoto após aplicação ao solo.	41

Índice de Tabelas

Tabela 1: Consumo de carne de suínos <i>per capita</i> e taxa média de crescimento anual em várias partes do globo.....	3
Tabela 2: Efetivo de suínos e taxa média de crescimento anual em várias partes do globo.....	4
Tabela 3: Produção de carne de suíno e taxa média de crescimento anual em várias partes do globo..	5
Tabela 4: Produção, importação, exportação e consumo de carne de suíno em Portugal de 2005 e 2009, em milhares de toneladas, e taxa média de crescimento anual.....	7
Tabela 5: Freguesias do concelho de Leiria com efectivos superiores a 5 000 animais.	9
Tabela 6: Parâmetros produtivos esperados numa exploração de 120 porcas reprodutoras na Região de Leiria	24
Tabela 7: Relação idade, peso, ganho médio diário, consumo médio diário e índice de conversão alimentar em suínos	24
Tabela 8: Identificação da condição corporal e explicam os seus critérios em porcas reprodutoras	28
Tabela 9: Consumo diário de água nas várias fases do ciclo de vida do suíno.	30
Tabela 10: Áreas mínimas permitidas para suínos de diferentes tamanhos	34
Tabela 11: Características gerais do efluente inicial e das diversas fracções resultantes após separação mecânica.	43
Tabela 12: Avaliação dos vários pré-tratamentos aplicados ao chorume.....	51
Tabela 13: Resumo dos principais aditivos aplicados ao chorume.....	56
Tabela 14: Quantidades de efluente produzido por tipo de suíno e suas principais características	59
Tabela 15: Efetivos de suínos por tipo ou fase do ciclo produtivo e por freguesia do Concelho de Leiria.....	60
Tabela 16: Valores anuais da produção de efluente, N_{total} e P_2O_5 nas freguesias em que a suinicultura é mais densamente explorada.....	60
Tabela 17: Produção anual e diária de efluente suinícola, azoto total, fósforo, sólidos voláteis e biometano, relativas às freguesias de Amor, Bidoeira de Cima, Colmeias, Marrazes e Milagres..	64
Tabela 18: Produção de m^3 de CH_4 , kW, kW_{ele} a partir do tratamento do efluente das freguesias referidas anteriormente.....	65
Tabela 19: Custo anuais da amortização do equipamento por um período de 25 anos	66

Tabela 20: Quantificação das despesas ao longo de 25 anos de operação	66
Tabela 21: Cash flow ao longo de 25 anos, valor líquido atualizado e taxa interna de rendibilidade para estação de tratamento de efluente com produção de biogás	68
Tabela 22: Análise de cash flow, para identificar o tempo de recuperação do investimento para uma estação de tratamento de efluente com produção de biogás..	69
Tabela 23: Avaliação SWOT da produção de biogás na Região de Leiria.	71

Lista de Abreviaturas e Siglas

BSE- Encefalopatia Espongiforme Bovina

CN – Cabeça Normal

CAP- Confederação dos Agricultores de Portugal

CBO- Carência Bioquímica de Oxigénio

CC- Condição Corporal

CCDR- Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro

CE - Comissão Europeia

CMD- Consumo Médio Diário

CQO -Carência Química de Oxigénio

DGADR – Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural

DGAV- Direção-Geral de Alimentação e Veterinária

D.L.- Decreto de Lei

F1 – Híbrido resultante do cruzamento de duas raças puras

FAO - *Food and Agriculture Organization of the United Nations*

FAWC- *Farm Animal Welfare Council*

FPAS- Federação Portuguesa de Associações de Suinicultores

GMD- Ganho Médio Diário

IC- Índice de Conversão Alimentar

IFAP- Instituto de Financiamento da Agricultura e Pescas

INE- Instituto Nacional de Estatística

LR- *Landrace*

LW- *Large White*

MPB- Modo de Produção Biológico

NRC- National Research Council

PIB- Produto Interno Bruto

PV- Peso Vivo em Quilogramas

SV- Sólidos Voláteis

T.C.M.A – Taxa média de crescimento anual

UE- União Europeia

UE-27- União Europeia a 27 países

UE-28- União Europeia a 28 países

1. Introdução

A região de Leiria desde há muito tem um papel preponderante na agricultura portuguesa. Inicialmente, com a silvicultura através do conhecido Pinhal de Leiria e, nas décadas mais recentes com a produção animal, tanto na fileira das aves como na dos suínos. O interesse particular do autor pela temática dos suínos e problemática da sua produção, bem como o facto de ser originário desta região, levou à escolha deste tema para objecto de estudo no âmbito desta dissertação.

As preocupações crescentes, em anos recentes, relativas às alterações climáticas levaram ao desenvolvimento de estudos que permitem identificar as origens das emissões poluentes e têm colocado o setor pecuário no centro da polémica. Segundo a FAO (2006), o sector pecuário é responsável pela emissão de 18% dos gases com efeito de estufa. À escala global, as maiores contribuições provêm da fermentação entérica por ruminantes e da desflorestação para produção de alimentos para animais, enquanto as emissões diretas da suinicultura ou avicultura contribuem em menor grau. Ainda assim, na região de Leiria, a suinicultura intensiva representa uma fonte de poluição em larga escala pelo seu elevado número de explorações e pela falta de utilização de métodos eficazes de gestão e tratamento de efluentes.

A modernização das instalações e competitividade dentro do sector suinícola têm vindo a tornar as explorações pecuárias maiores e mais eficientes, e têm levado à formação de uniões de produtores com o consequente aumento de complexidade empresarial para fazer face à redução das margens de comercialização que foram sendo impostas ao longo dos anos pela competição dentro do próprio setor.

Ora esta busca de eficiência e concentração de recursos leva, neste tipo de atividade, a impactes ambientais importantes. A falta de formação, e consequente falta de preocupação ambiental, levam a que estes impactes se continuem a verificar e se agravem.

É comum ouvir relatos de descargas de efluentes, em condições de tratamento muito deficiente, em linhas de água.

Esta atividade não é necessariamente poluidora se for encarada como parte de uma economia circular¹. Ao promover a adoção de padrões de produção em circuito fechado num sistema económico, o conceito de economia circular, visa aumentar-se a eficiência do uso de recursos, com foco especial nos resíduos urbanos e industriais,

¹ A economia circular é um sistema industrial no qual o uso potencial de bens e materiais é otimizado ou renovado e seus resíduos retornam ao sistema no final de seu ciclo de vida útil.

para alcançar um melhor equilíbrio e harmonia entre economia, meio ambiente e sociedade (Ghisellini, Cialani, & Ulgiati, 2016).

Grande parte dos problemas ambientais resultam do processamento linear de matérias-primas e não reaproveitamento dos resíduos. A sociedade terá de alterar o seu *modus operandi*, sob prejuízo de a economia global e a saúde pública se continuarem a deteriorar (Robért, 1991).

Como tal, é necessário traçar objetivos e estratégias tendentes à resolução ou mitigação deste problema. Esta dissertação visa contribuir para a sistematização da problemática e apontar possíveis medidas de mitigação. Nesse sentido, após uma descrição da indústria suinícola a nível global, tomaremos como exemplo uma exploração de suínos de dimensão média no concelho de Leiria. Seguidamente será feita uma caracterização e justificação de vários parâmetros intimamente relacionados com a produção pecuária, como a escolha da genética utilizada, os principais tipos de produção de suínos na região de Leiria, o plano de produção, os tipos de alimentação e instalações com referência às regras de bem-estar animal e a importância da biossegurança na produção. Será ainda analisada a componente ambiental e quais os contributos desta atividade para o equilíbrio ecológico.

Com base no anteriormente referido, será feita uma revisão sobre as técnicas aplicadas atualmente na gestão e tratamento de efluentes de forma a minimizar o seu impacto ambiental. Este trabalho tem como objetivos efetuar uma compilação das melhores técnicas disponíveis de modo a reduzir o impacto desta indústria no meio ambiente, assim como um conjunto de medidas que podem levar ao aumento da eficiência produtiva aliada à sustentabilidade ambiental.

Iniciaremos esta análise com uma breve descrição da produção suinícola a nível mundial.

2. Importância do Sector Suinícola a nível global

Ao longo dos últimos anos tem-se verificado um aumento da procura mundial de carne e produtos derivados, o que levou a um aumento da produção de espécies de crescimento rápido, com taxas de conversão alimentar eficientes, como é o caso dos suínos. O aumento do número de animais não é distribuído uniformemente em todo o globo: a Ásia lidera o crescimento, enquanto o número de suínos na América do Norte e na Europa está a aumentar mais lentamente ou mesmo a estabilizar. Em África o número de suínos tem crescido mais rapidamente nos últimos anos, refletindo um aumento da produção suinícola num continente tradicionalmente produtor de ruminantes (FAO, 2016). Na Tabela 1 apresenta-se o consumo de carne de suínos *per capita* e taxa média de crescimento anual em várias partes do globo.

Tabela 1: Consumo de carne de suínos *per capita* e taxa média de crescimento anual em várias partes do globo (FAOSTAT, 2017; AHDB PORK 2016)

Consumo (Kg / <i>per capita</i>)	1995	2005	2013	t.m.c.a. ² 95-13
Mundial	13,49	14,51	16,02	0,96%
EU 28	41	40,2	40,9	-0,01%
Portugal	33,51	43,5	45,2	1,68%

Da análise da Tabela 1 verifica-se que o comportamento do consumo de carne de suíno registou, a nível global, um crescimento moderado ao longo dos anos, enquanto na UE a 28 países o consumo manteve-se praticamente inalterado. Em Portugal registou-se um crescimento mais acentuado, principalmente no início do século XXI precedido pela crise no setor dos bovinos, com o caso da BSE que levou a uma modificação nos padrões de consumo de carne, dando o consumidor primazia a carne de suíno e de aves.

O consumo de carne a nível mundial, em 2015, foi liderado pela carne de suíno, com 15,3 kg/*capita*, em segundo lugar a carne de aves, com 13,8 kg/*capita* e em terceiro a carne de bovinos com 10,1 kg/*capita* (FAO, 2016).

A nível mundial, a pecuária é responsável por 40% do valor global da produção agrícola e por garantir a subsistência de cerca de 1,3 mil milhões de pessoas. O crescimento e transformação do setor oferecem oportunidades para o desenvolvimento agrícola, a redução da pobreza e os ganhos de segurança alimentar,

² A taxa média de crescimento anual (t.m.c.a.) é dada por $[(V_{t+k}/V_t)^{1/k}-1]*100$, sendo V_t = valor no ano t ; V_{t+k} = valor no ano $t+k$ e $k = n^\circ$ de períodos. Trata-se de uma grandeza fictícia calculada a partir de dois valores extremos do período considerado e que admite um crescimento regular ao longo deste período.

mas o ritmo acelerado das mudanças coloca riscos, como a fragilização da economia de pequenos agricultores, dos recursos naturais e saúde humana (FAO, 2016).

A produção pecuária é o maior consumidor mundial de recursos terrestres, com quase 80% de todas as pastagens e terras agrícolas alocadas à produção de alimentos para animais.

A produção comercial de suínos intensificou-se significativamente nas últimas décadas. Um maior número de porcos de um pequeno leque de raças é mantido num menor número de explorações, com aumento da produção (FAO, 2016).

Como se pode observar na Tabela 2, o efetivo de animais a nível mundial acompanha a tendência de crescimento moderado no consumo de carne de suíno, na União europeia verifica-se uma leve descida no número de animais presentes, enquanto em Portugal, apesar de um grande aumento no consumo de carne, os seus efetivos diminuíram ao longo dos anos. Estes valores podem ser justificados de duas formas, Portugal tornou o seu tecido produtivo mais eficiente, conseguindo produzir mais carne com um menor número de animais ou, por outro lado, baseia o seu aumento de consumo na importação de carne.

Tabela 2: Efetivo de suínos e taxa média de crescimento anual em várias partes do globo (FAOSTAT, 2017).

Efetivo Suínos (Milhares de animais)	1995	2005	2014	t.c.m.a 95-14
Mundial	845055	883778	985673	0,81%
EU 28	163706	160443	149199	-0,49%
Portugal	2444	1955	2126	-0,73%

Há poucas formas tradicionais de suinicultura que tenham sobrevivido a um mundo globalizado e desenvolvido. Refira-se apenas certos nichos de mercado, como por exemplo a criação de Porco Alentejano ou de suínos em modo de produção biológico (MPB). Estes sistemas demonstram a viabilidade de sistemas alternativos de produção, baseados na agricultura mista e ligada a mercados locais, e com valor acrescentado, ao contrário da produção sem terra destinada ao comércio global.

Nos países em desenvolvimento, responsáveis atualmente por cerca de metade da população mundial de suínos, são ainda utilizados sistemas de produção tradicionais de pequena escala em que os suínos fornecem muito mais do que apenas carne. Animais em tais sistemas de baixo consumo proporcionam valor acrescentado para os agricultores através do consumo de alimentos que de outra forma seriam perdidos. (FAO, 2016).

Com base na informação apresentada nas tabelas anteriores e na Tabela 3 podemos inferir um aumento da eficiência produtiva a nível mundial, com aumentos de produção

superiores aos aumentos de efetivos animais. Em Portugal, o aumento registado na produção é ligeiramente inferior ao aumento registado no consumo o que leva à conclusão que existiu um efetivo aumento na competência produtiva, aliado à importação de carne de suíno.

Tabela 3: Produção de carne de suíno e taxa média de crescimento anual em várias partes do globo. (FAOSTAT, 2017).

Produção de carne de Suíno (Milhares de Toneladas)	1995	2005	2015	t.c.m.a 95-15
Mundial	77293	95517	110600	1,81%
EU 28	20804	21929	22957	0,49%
Portugal	305	327	382	1,13%

No ponto seguinte será feita uma apresentação sumária da produção de suínos na Europa.

2.1 Produção de suínos na Europa

Em doze Estados-Membros (Bélgica, República Checa, Dinamarca, Estónia, Irlanda, Espanha, França, Itália, Chipre, Países Baixos, Suécia e Reino Unido) as explorações com mais de 400 animais representam mais de 90% do efetivo, enquanto em países como a Polónia ou Roménia este valor é de aproximadamente 33%. Na União Europeia (EU) embora as explorações com menos de 10 animais tenham um peso de 3,8% na produção total, equivalem a 73,3% das explorações de suínos (Eurostat, 2014).

A classificação das explorações de suínos de acordo com o tamanho do seu efetivo mostra que, em média, as explorações maiores (mais de 400 porcas) são tecnicamente mais eficientes do que as mais pequenas. A dimensão do efetivo é um elemento crucial para a viabilidade económica das explorações de suínos (Eurostat, 2014).

A produção de suínos está concentrada num número reduzido de países, tendo a Dinamarca, Alemanha, Espanha, França, Países Baixos e Polónia, mais de dois terços dos suínos reprodutores (Eurostat, 2014).

A tendência ao longo do período 2008-2013 confirma uma diminuição do número total de suínos de 4,8% e do número de porcas reprodutoras de 9,3%. O mesmo comportamento é observado para os suínos de engorda (-4,4%) e leitões (-7%). O declínio na produção pode ser atribuído, principalmente, à baixa rentabilidade. A diminuição geral diz respeito a todos os países, e a baixa rentabilidade leva à concentração da produção, isto é, a um aumento de tamanho e eficiência dos maiores

produtores, juntamente com o desaparecimento das explorações mais pequenas (Eurostat, 2014).

Este declínio também está associado ao maior conhecimento dos consumidores relativamente ao confinamento a que os animais são sujeitos. A constante preocupação dos produtores com a rentabilização do animal e a divulgação das práticas de abate nos matadouros têm vindo a alterar a imagem da indústria pecuária na sociedade, conduzindo alguns consumidores a abdicarem do consumo de carne e até mesmo de derivados de origem animal como os lacticínios (Blokhuys, Miele, Veissier & Jones, 2013).

As exigências definidas para as condições de bem-estar animal, nomeadamente a Diretiva 2008/120/CE relativa à proteção de suínos, também contribuiu para o aumento do custo por porco, com exigências de novas instalações ou adaptações que conduzem à diminuição da densidade animal. Ainda assim, a carne de porco representa 9,0% da produção agrícola total da EU e é o principal tipo de carne produzida na UE-28 (Eurostat, 2014).

O consumo médio de carne na Eu-28 é bastante superior à média mundial. A carne de suínos surge em primeiro lugar situando-se nos 32,3 kg/capita, 23,9 kg/capita para a carne de aves e 11,1 kg/capita para a carne de bovinos (FAO, 2016).

A produção de suínos em Portugal será analisada no sub-capítulo que se segue.

2.2 Produção de suínos em Portugal

Portugal, em termos de dimensão média das explorações face à dimensão do efetivo presente, encontra-se numa situação idêntica a países como a República Checa, Estónia, Irlanda, Grécia e Chipre, com um efetivo médio por exploração de 400 suínos e 100 porcas reprodutoras (Eurostat, 2014).

Nos últimos anos temos vindo a assistir a um decréscimo acentuado dos nossos níveis de autoaprovisionamento. Portugal, nos anos 90, produzia cerca de 100% do que consumia, enquanto atualmente produz menos de 65%. Aqui importa estabelecer paralelo com Espanha que, em igual período, tinha uma autossuficiência de pouco mais de 80% passando para mais de 150% hoje em dia, tornando-se por isso não só o nosso principal abastecedor, como um dos maiores produtores e exportadores da Europa e do mundo. (FPAS, 2013).

A maioria das explorações está localizada nas regiões que estão perto de grandes concentrações populacionais. O grau de autoaprovisionamento de carne de porco é, como referimos, estimado em 65%, com tendência para a necessidade de importações para abastecer o mercado local, essencialmente dos seus competidores mais diretos, particularmente Espanha e França.

Estes dados permitem concluir que existe espaço no mercado português para um aumento da produção de carne de porco, tendo em vista a autossuficiência. No entanto, a tendência do mercado para um tipo de carne cada vez mais magra e carcaças mais conformadas, obriga à utilização de genótipos melhorados, cuja produção atinge patamares produtivos elevados apenas possíveis em explorações do tipo intensivo, daí, lentamente, o tipo de produção em Portugal se ter restringido praticamente a esta forma produtiva. A par da competitividade técnico-económica que se tem sentido, as novas exigências em termos de bem-estar animal e ambiente, impõem a construção de instalações cada vez mais modernas e orientadas para níveis de produção exigentes (Almeida, 2008).

Na Tabela 4 apresenta-se a produção, importação, exportação e consumo de carne de suíno em Portugal de 2005 e 2009, em milhares de toneladas, e taxa média de crescimento anual.

Tabela 4: Produção, importação, exportação e consumo de carne de suíno em Portugal de 2005 e 2009, em milhares de toneladas, e taxa média de crescimento anual (The Pig Site, 2013).

	2005	2009	t.c.m.a 05-09
Produção	326,85	373,529	3,39%
Importação	104,231	114,316	2,34%
Exportação	2,77	12,891	46,88%
Consumo	428,311	474,954	2,62%

A Tabela 4 ilustra subidas em todas as áreas referentes à carne de suínos, com um aumento do consumo sustentado por um aumento da produção interna e também pela importação, e a fatia da produção destinada à exportação a crescer grandemente ao longo dos anos.

O consumo de carne em Portugal, em 2016, é liderado pela carne de suíno, com um consumo na ordem dos 43,6 kg/capita, a carne de aves surge em segundo lugar com um consumo de 40,8 kg/capita e a carne de bovino em terceiro lugar com um consumo de 18,2 kg /capita (INE, 2016).

As existências de suínos a nível nacional em Dezembro de 2016, segundo dados do IFAP (Instituto de Financiamento da Agricultura e Pescas) gentilmente fornecidos pela Divisão de Alimentação e Veterinária de Leiria, situam-se nos 2 103 748 suínos. No plano regional, na Região de Leiria a quantificação dos efetivos de suínos é feita através de dados presentes nas existências de suínos a nível nacional.

Na Figura 1 apresenta-se o número de explorações, porcas reprodutoras, número médio de porcas reprodutoras por exploração e efetivo total por concelho.



Figura 1 – Número de explorações, porcas reprodutoras, número médio de porcas reprodutoras por exploração e efetivo total por concelho. (IFAP, 2016; Adaptado de Caixa imobiliário, 2011).

A região de Leiria é conhecida pelo seu importante contributo para a produção de carne de suíno a nível nacional, e também, em consequência, pelo seu elevado contributo para a poluição local e descontentamento social. Este último facto já resultou em várias manchetes de jornais principalmente relativas à conhecida Ribeira dos Milagres, como se observa nas manchetes de jornais recentes, que aqui transcrevemos.

“Nova descarga de efluentes de suiniculturas na Ribeira dos Milagres” in Jornal Público 21 de Janeiro de 2014.

“Comissão de Defesa da Ribeira dos Milagres compara suinicultores poluidores a incendiários” in Jornal Diário de Notícias 19 de Junho de 2017.

“Nova descarga de efluentes suinícolas na ribeira dos Milagres, em Leiria” In Jornal de Leiria 20 de Maio 2016.

“Manifestação contra ”atividade selvagem dos suinicultores”. Protesto silencioso contra crimes ambientais provocados por algumas suiniculturas.” *In* Jornal de Leiria 22 de Junho 2016.

Para tentar solucionar estes problemas temos de compreender o tecido industrial da região. Os concelhos de Leiria, Marinha grande, Porto de Mós, Batalha e Pombal declararam 31515 porcas reprodutoras em Dezembro de 2016 e um efetivo total de 283 903 animais em 396 explorações pecuárias o que equivale a 13,5% da produção nacional.

Na Tabela 5 apresentam-se as freguesias do concelho de Leiria com efetivos superiores a 5 000 animais.

Tabela 5: Freguesias do concelho de Leiria com efetivos superiores a 5 000 animais (IFAP, 2016).

Freguesia	Efetivo	Nº Total de explorações
Bidoeira de Cima	35 697	31
Regueira de Pontes	31 049	23
Colmeias	25 272	30
Milagres	22 322	20
Coimbrão	19 376	5
Marrazes	15 733	12
Monte Redondo	13 952	6
Amor	12 824	3
Maceira	9 620	8
Boa Vista	7 165	6
Caranguejeira	5 502	11

Na Figura 2 podemos observar que a produção no concelho de Leiria se concentra em duas zonas onde a densidade de produção de suínos é superior. Na zona norte do concelho, as freguesias de Coimbrão e Monte Redondo, e na zona centro, as freguesias de Bidoeira de Cima, Colmeias, Milagres, Marrazes, Regueira de Pontes e Amor, contíguas entre si. Existe uma estação de tratamento de efluentes suinícolas na freguesia de Coimbrão mas como será explanado mais adiante, não é suficiente para resolver os problemas ambientais associados à produção de suínos no concelho.



Figura 2 - Freguesias do Concelho de Leiria com mais de 10 000 animais a vermelho e entre 5 000 e 9 999 a laranja. Imagem editada de IFAP, (2016); Adaptado de Geneall, (2016).

Na Bretanha (França), tal como Leiria uma região de produção intensiva de suínos, Petit e Hayo (2003) realizaram um estudo, como parte de um programa de pesquisa dedicado à avaliação do impacto ambiental de diferentes modos de produção de suínos, que concluiu que uma grande maioria dos produtores de suínos (93%) e seus fornecedores (100%) consideram as suas explorações pecuárias como um bem para a região, enquanto a maioria dos cientistas (58%), ativistas (78%) e consumidores (54%) julgam tratar-se de uma desvantagem.

Concluiu-se ainda que a má imagem do atual modelo de produção de suínos e suas práticas de produção não parecem compatíveis com a procura crescente por produtos originários de suínos por parte dos consumidores.

A distância de opiniões entre consumidor e produtores é baseada sobretudo na falta de informação, ou má informação sobre as melhores práticas disponíveis. Com este trabalho mostraremos o que se pratica hoje em dia na produção intensiva de suínos, com base na Região de Leiria. Para tal começaremos por descrever um plano de produção e estruturação de uma exploração com o efetivo médio da Região de Leiria.

3. Plano de Produção

Na região de Leiria a produção de suínos encontra-se orientada, principalmente para dois tipos de produto: leitões para assar ou porcos de criação para abate. Estes dois tipos de produção implicam instalações e opções de manejo diferentes em vários aspetos, que serão explanados em dois planos de produção distintos.

A dimensão das explorações pode ser definida com base no efetivo e dividida em 3 classes. A classe 1 é caracterizada por um sistema de exploração intensivo com mais de 260 cabeças normais (CN³), a classe 2, poderá ter entre 15 a 260 CN, e a classe 3 poderá ter até 15 CN (DGADR, 2013), em que um bácoro (de 7 a 20 kg de PV) equivale a 0,05CN, um porco de acabamento (20 A 110 kg PV) equivale a 0,15 CN, um varrasco equivale a 0,3 CN e uma porca reprodutora em gestação, lactação ou após desmame representa 0,35 CN (DL n.º 81/2013).

Os dados são baseados nas médias de efetivos da região de Leiria com 21756 porcas reprodutoras divididas por 182 explorações, o que implica uma média de 120 porcas reprodutoras por exploração, o que significa que têm uma dimensão média e pertencem à classe 2.

De acordo com a teoria económica uma empresa terá geralmente como objectivo a maximização do lucro. Considera-se que uma empresa detém uma vantagem competitiva se for possível a prática de preços superiores à média para custos equivalentes aos da concorrência, de custos operacionais inferiores à média para preços de venda equivalentes aos da concorrência ou do misto das duas situações (Freire, 1997). As exigências do mercado direccionam a oferta por parte das empresas e a competitividade destas dependerá em grande medida da sua capacidade de satisfazer o mercado. Uma empresa pode conquistar uma vantagem competitiva através de uma adequada gestão do seu produto, diferenciando o produto em si, a sua imagem, ou pela distribuição seguida, em particular empresas de menor dimensão visto que a sua estratégia de atuação no mercado dificilmente poderá ser por uma estratégia de competição pelo preço (Kotler, 2000). A estratégia competitiva poderá ser baseada em várias alternativas, como seja a maior flexibilidade de uma empresa pequena e a confiança por parte do consumidor (Motta, 1994).

Ora as explorações pecuárias não são exceção e a escolha do tipo de porco produzido depende do que o cliente desejar adquirir. As raças utilizadas devem ser seleccionadas

³ Cabeça Normal – CN- Unidade padrão de equivalência usada para comparar e agregar números de animais de diferentes espécies ou categorias, tendo em consideração a espécie animal, a idade, o peso vivo e a vocação produtiva (DGADR, 2013)

de modo a alcançar os requisitos do mercado, podendo ser necessário recorrer a vários cruzamentos para chegar ao produto final.

O mercado português, e Leiria não é exceção, tem valorizado cada vez mais carcaças bem conformadas, com grande espessura de músculo, rendimento de carcaça e carnes magras. Para corresponder a estes parâmetros o ideal seria recorrer a raças hipermusculadas como é o caso da raça *Pietrain*. No entanto, a produção destas raças em linha pura tem alguns constrangimentos, estes animais são bastante sensíveis ao stress, são menos prolíficos, e têm um crescimento mais lento que outras raças. Este fator não exclui estas raças da produção, o que é aconselhável é diluir os defeitos cruzando com outras raças que possam dar uma mais-valia à produção, com menores custos e melhor eficiência (Carbó, 1984).

Já na década de 80 no Reino Unido, 75% das porcas eram cruzadas (F1), de duas raças puras, procurando deste modo obter o máximo benefício do denominado vigor híbrido ou heterose, que se define como o aumento do desempenho produtivo da descendência de cruzamentos entre progenitores diversos, de modo que essa descendência (F1) seja superior à média dos dois progenitores (Nicholas, 2010).

Para melhor entender, devemos dividir a produção em linha materna e linha paterna.

O cruzamento mais utilizado na produção de porcas reprodutoras é o *Large White* (LW) x *Landrace* (LR), o qual conjuga elevadas taxas de fertilidade e prolificidade com uma boa adaptabilidade e longevidade, uma razoável conformação, bons aprumos e excelentes capacidades maternas. A taxa de fertilidade é calculada pela razão entre o número de porcas gestantes à primeira ecografia e número de porcas inseminadas. A taxa de prolificidade define-se como o quociente entre o número total de leitões nascidos e o número de porcas paridas. (Carbó, 1984).

Estas duas raças apresentam valores produtivos muito semelhantes, distinguindo-se bem morfológicamente pelo formato corporal, em especial da cabeça, e pela posição e inserção das orelhas. Em termos de parâmetros produtivos a LW apresenta-se superior na prolificidade, no ganho médio diário (GMD), no índice de conversão alimentar (IC), que é dos parâmetros mais importante em suinicultura e mede a capacidade de conversão do alimento em peso. A LR caracteriza-se por melhores características de conformação de carcaça e ninhadas mais homogéneas (Carbó, 1984).

Na linha paterna devemos ter em conta que produto final queremos obter, indo a opção entre um leitão de cerca de 12kg de peso vivo (PV) para assar ou porcos de abate de 100kg PV. Começamos por analisar a produção de leitões de assar em que é utilizada a raça Bísara na linha paterna em Portugal.

Na década de 90 foi recuperada a raça Bísara no Minho e Trás-os-Montes que tinha sido no passado a raça autóctone predominante no Norte e Centro do País.

Esta é a raça mais utilizada na linha pai para leitões de abate com cerca de 12kg, pois valoriza as características organoléticas do produto, bem como a textura da carne e conformação (Dr. Rui Tomás, Comunicação pessoal, Abril 2016).

Por outro lado, na produção de porcos de abate as raças *Duroc* e *Pietrain* ganharam alguma popularidade na produção de varrascos terminais puros ou híbridos. A raça *Duroc* tem uma enorme capacidade de adaptação e resistência ao stress, e qualidade superior da carne, já a *Pietrain* distingue-se por uma elevada proporção de carne magra na carcaça e pela espessura dos músculos (Carbó, 1984).

A raça *Duroc* produz elevados rendimentos em termos de carne, um bom GMD e melhor qualidade da carne que é caracterizada por mais um pouco de gordura intramuscular. O consumidor, em porcos de abate com cerca de 100 kg PV, pretende uma boa conformação, pouca gordura e uma grande quantidade de músculo pelo que se utiliza maioritariamente a raça *Pietrain* (Carbó, 1984).

Após a escolha das raças apropriadas à produção devem ser definidos os vários parâmetros produtivos para maximizar a mesma, funcionando como pontos críticos de controlo.

Para maximizar o rendimento por porca produtiva o intervalo entre partos deve ser o mais curto possível, este valor é obtido através da soma dos dias de gestação, 114 a 117 dias, do tempo de lactação, 28 dias, e dos dias de intervalo entre o desmame e a inseminação fecundante, de 3 a 8 dias. Um valor aceitável seria 152 dias de intervalo entre partos, a partir deste valor pode ser calculado o número de partos por porca por ano, que neste caso seria, 2,4 partos por porca por ano.

A taxa de parto corresponde à percentagem de porcas que levam a gestação a termo após serem inseminadas. Se não ocorrer nenhum caso de aborto ou morte da porca após a ecografia de confirmação, a taxa de parto será igual à taxa de fertilidade. O valor mínimo aceitável para este parâmetro é de 86% (Carbó, 1984; Whittemore & Kyriazakis, 2006).

Neste caso tomaremos como valor aceitável uma taxa de fertilidade 90% e taxa de parto 89%.

O número de inseminações por porca por ano é calculado dividindo o número de partos por porca por ano pela taxa de parto desejada.

O número de partos é definido pelo produto do número de inseminações artificiais feitas e a taxa de partos definida. Definimos como um número aceitável em Portugal 12 leitões desmamados por porca em cada parição. Multiplicando este valor pelo número de partos por porca por ano sabemos que por porca são desmados cerca de

28,8 leitões anualmente. Com mortalidades esperadas de 1,5% na fase de pós-desmame curta da opção produtiva de leitões de assar, de 3% no pós-desmame dito tradicional, e 3% na fase da engorda (Carbó, 1984; Whittemore & Kyriazakis, 2006) e com um efetivo de 120 porcas reprodutoras consegue-se introduzir no mercado 3404 leitões de assar ou 3252 porcos de abate anualmente.

Na Tabela 6 podem ser verificados os vários parâmetros produtivos após o cálculo com base nas afirmações anteriormente referidas. Assim, caso seja feita a avaliação regular, se algum destes parâmetros (taxa de fertilidade, taxa de parto, prolificidade, número de animais no final de um ciclo, etc) estiver abaixo do desejado, será mais fácil identificar e corrigir os problemas produtivos antes que atinjam grandes proporções.

Tabela 6: Parâmetros produtivos esperados numa exploração de 120 porcas reprodutoras na Região de Leiria.

	Por ano	Por mês	Por semana	Por porca/ano
Nº de Inseminações	324	27	6,22	2,70
Nº de Partos	288	24	5,54	2,40
Nº Leitões Desmamados	3456	288	72	28,80
Nº Leitões de Assar (1,5% Mortalidade)	3404	284	71	28,37
Nº Leitões no Final do Pós-desmame (3%Mortalidade)	3352	279	70	27,94
Nº Porcos no Final da Engorda (3%Mortalidade)	3252	271	68	27,10

O ciclo de produção dos suínos é definido em semanas ou dias. A gestação de uma porca reprodutora tem a duração aproximada de 114 a 117 dias. Segundo a sabedoria popular dura 3 meses, 3 semanas e 3 dias.

As explorações de suínos estão geralmente organizadas em grupos semanais de porcas, as chamadas bandas semanais. Estes grupos devem ter um número de animais o mais constante possível para que não fiquem desequilibrados, o que posteriormente poderá originar problemas a nível da capacidade das instalações porque só pode estar um determinado número de animais em cada fase do ciclo produtivo. Para esse fim deve ser realizado um plano de produção que permita albergar e prever eventuais ocorrências fora da norma. Para definir o tamanho de cada um dos setores de uma exploração devemos começar por saber a dimensão do efetivo e definir parâmetros como anteriormente foi feito. Os principais parâmetros que irão ditar o ordenamento da exploração são o número de partos semanais (nº partos por ano ou seja em 52 semanas) e o número de leitões desmamado por cada porca. Estes

valores foram definidos como 5,54 (288/52) e 12, respectivamente. Por uma questão de praticabilidade assumiremos 6 como o número de partos semanais. Uma taxa de parto de 89% significa que para termos 6 partos por semana temos de inseminar 7 porcas semanalmente.

Começemos por definir o plano de produção para uma exploração suinícola com um efetivo médio da região de Leiria, o qual definimos como sendo de 120 porcas reprodutoras.

3.1 Plano produção Leitões para assar:

Considerando uma exploração representativa da Região de Leiria com 120 porcas reprodutoras e com reposição de reprodutoras feita dentro da própria exploração.

Esquema produtivo

A exploração tipo é composta por seis setores independentes uns dos outros: Cobrição, Gestação, Maternidade, Pós – desmame, Quarentena e Centro de Inseminação Artificial (opcional). Apresenta-se na Figura 3, de forma esquemática, a estrutura e divisões desta exploração.

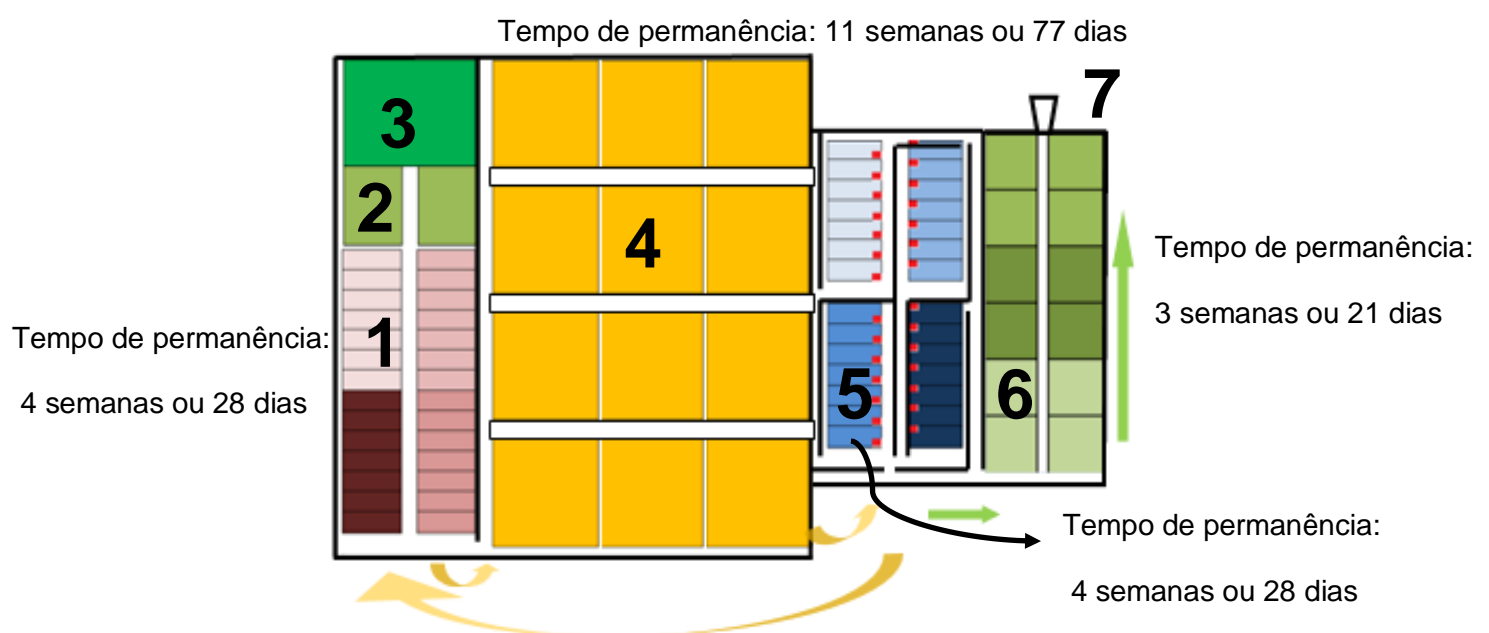


Figura 3: Esquema de Exploração intensiva de suínos para produção de leitão de assar e suas divisões para um efetivo de 120 porcas reprodutoras.

Divisão da exploração em setores diferenciados:

1: Cobrição

2: Área de varrascos

3: Centro de inseminação artificial (Opcional)

4: Gestação

5: Maternidades

6: Pós-Desmame

7: Cais de expedição

Lâmpada de aquecimento infravermelho

Sentido da progressão das porcas reprodutoras

Sentido da progressão dos leitões desmamados

Cobrição

Prevê-se a inseminação de 7 porcas por semana e uma taxa de fertilidade de 90% o que representa cerca de 6 porcas positivas ao diagnóstico de gestação através de ecografia uterina 21 dias após a inseminação. As porcas são mantidas durante 28 dias em celas individuais, ou seja, 4 semanas, logo são necessárias 28 celas no setor de cobrição. Para realizar a ecografia, a sonda deve ser aplicada com o animal em estação, a cerca de 5 cm caudalmente ao umbigo do lado direito ou esquerdo da linha média imediatamente lateral aos tetos da porca, sendo que a sonda deve ser dirigida ao abdómen caudal. O diagnóstico de gestação é feito através do reconhecimento de pontos hipoeecogénicos, ou seja, de coloração mais escura, que representam o fluido alantóico do embrião dentro do útero. A eficácia deste método é de aproximadamente 100% no diagnóstico de gestação 21 dias após a inseminação. É este o método mais utilizado em suinicultura intensiva (*Noakes & Parkinson, 2001*).

As porcas positivas à ultrassonografia aos 21 dias e, portanto, gestantes, passam seguidamente para parques em grupo ao fim de 28 dias de gestação até uma semana antes da data prevista para o parto. As restantes permanecem alojadas em celas individuais no sector de cobrição, sendo inseminadas no próximo estro ou eliminadas por decisão do proprietário. A mudança não é feita logo após o diagnóstico positivo para que seja diminuído o risco de reabsorção embrionária, associada ao *stress*. Assim aguarda-se uma semana após confirmação do diagnóstico de gestação. Caso se queira sincronizar o estro de porcas que apresentem anestro de longa duração ou de marrãs que entrem à produção pode-se recorrer à administração de progestagénios para a indução do mesmo, que é uma prática frequente sobretudo em marrãs que estejam a iniciar a produção, porque os seus ciclos são muito difíceis de prever.

O ciclo éstrico da porca tem uma duração média de 21 dias e é composto por duas fases, a folicular seguida da fase lútea após a ovulação. O porco é considerado um animal que realiza anestro de lactação, ou seja, a presença da lactação inibe o ciclo éstrico. Após o desmame dos leitões, normalmente, a porca ovula entre quatro a cinco dias depois e é inseminada (*Whittemore & Kyriazakis, 2006*).

No setor da cobrição existem um a dois varrascos, cuja função é a deteção deaios para que se possa posteriormente inseminar artificialmente as porcas. A deteção é feita através da análise do comportamento expressado pela mesmas perante o macho. Esta função é da maior importância e falhas na sua análise poderão acarretar prejuízos avultados.

Gestação

É composta por 12 parques, cada um deles com capacidade para 7 porcas. A gestação da porca dura cerca de 16 semanas, com as 4 primeiras passadas no setor da cobrição e a última na maternidade. Um parque por cada semana perfaz um total de 11 parques necessários mas deve ser prevista sempre alguma flexibilidade pelo que, incluímos 12 parques na Figura 3.

Após o período de gestação as porcas são encaminhadas para o setor da maternidade, uma semana antes da data prevista de parto. É durante a fase de gestação que se procede à vacinação das porcas consoante o programa vacinal da exploração, incluindo sempre a vacinação obrigatória para a doença de Aujeszky.

Deve ainda ser feita uma outra ecografia uterina aos 42 dias de gestação e antes de as porcas serem movimentadas para a maternidade para despistar eventuais abortos, o que caso aconteça implica um retorno ao sector de cobrição, onde serão novamente inseminadas no estro seguinte.

Quando um parque é esvaziado deve ser lavado e desinfetado para diminuir a carga microbiana deixada pelo grupo anterior, não se faz vazio sanitário pois normalmente os parques estão em contacto com os parques contíguos do mesmo pavilhão o que torna esta etapa praticamente impossível. É esperada uma taxa de parto de 89% (Carbó, 1984).

Maternidade

Este setor é composto por 4 salas, cada uma composta por 7 celas de parto e cada uma com 7 camas de parto, que são estruturas, geralmente metálicas, que têm por objetivo a contenção da porca para evitar o esmagamento de leitões (Webster, 2005). São esperados 6 partos semanais, sobrando ainda 1 cama de parto em cada sala em caso de necessidade.

As porcas gestantes chegam à maternidade uma semana antes da data prevista para o parto e o desmame dos leitões é feito aos 28 dias de idade, logo estas instalações serão ocupadas durante 5 semanas. Supondo que ocorrem 6 partos semanais com uma média de 12 leitões desmamados por porca, esperam-se cerca de 72 leitões por semana considerando uma taxa de mortalidade ao parto na ordem dos 8% e de 7% até ao desmame (Carbó, 1984).

Nesta altura, deve estar disponível um ninho com uma lâmpada de aquecimento e com palha, ou outros materiais, para tornar o ambiente mais confortável para os leitões ao nascimento.

As principais causas de morte em maternidade são o esmagamento, a fome e doenças como diarreias nos primeiros dias de vida. De um modo geral é referido que do total da mortalidade cerca de 50% são nados mortos, 0,5 a 0,8 animais por ninhada

morrem por anóxia durante o parto, principalmente os últimos leitões a nascer e os maiores, 50% das mortes dos que sobrevivem ao parto ocorrem nas primeiras 48h e cerca de 75% são por inanição, hipotermia e esmagamento, 5% causas genéticas e 6% doenças que normalmente estão associadas a leitões fracos ou supranumerários relativamente ao número de tetos (*Whittemore & Kyriazakis, 2006*). Utilizam-se lâmpadas de aquecimento de infravermelhos para diminuir as mortes por hipotermia em conjunto com as camisas de parto, que têm a função de proteger os leitões quando a porca se deita repentinamente. Os leitões em hipotermia têm tendência a aproximar-se o mais possível da mãe e o esmagamento é evitado em cerca de 2 leitões por ninhada com o recurso a estas estruturas metálicas (*Blokhuis, Miele, Veissier & Jones, 2013*).

O peso ao nascimento é determinante na sobrevivência dos leitões, se este for superior a 1200 g existe 90% de taxa de sobrevivência, mas se o peso se situar abaixo de 800 g será de esperar 15 a 60% de taxa de sobrevivência, dependendo da homogeneidade da ninhada, do meio ambiente e dos cuidados dispensados.

Após a primeira mamada dever-se-á verificar a expulsão da totalidade das secundinas e homogeneizar das ninhadas, procedendo às adoções se necessário, sempre após ser ingerido o colostro (*Whittemore & Kyriazakis, 2006*).

As adoções ou trocas entre porcas devem ser feitas até ao segundo dia para garantir boas taxas de aceitação pelos outros leitões e porca e idealmente sempre aos pares, pelo menos, pela mesma razão. Ao segundo ou terceiro dia administra-se ferro dextrano por via intramuscular. Quando atingirem uma semana de vida pode iniciar-se o primeiro alimento sólido, designado de “pré-starter”, para que o sistema digestivo dos animais se comece a habituar ao alimento sólido, que se prolonga até à sexta semana de vida.

Os leitões devem ter um peso mínimo de 7 kg ao desmame. Se existirem leitões que estão demasiado pequenos ou fracos ao desmame e ainda viáveis, devem ser adotados por uma porca em que a ninhada já tenha sido desmamada cujo, destino seja o abate ou de baixo valor genético, que se possa “atrasar” no ciclo produtivo e proceder ao desmame dos mesmos na semana seguinte (*Carbó, 1984*).

Esta é a fase mais crítica de todo o sistema, logo devem-se tomar medidas mais eficazes para garantir a higiene do processo e a saúde dos recém-nascidos. Para isso deve ser utilizado um sistema “tudo dentro tudo fora”, após o qual se faz a limpeza e desinfecção da sala e um consequente vazio sanitário de 7 dias para garantir a biossegurança do processo (*Whittemore & Kyriazakis, 2006*).

Pós-Desmame

O pós-desmame ou recria é uma fase stressante para os leitões porque não só ficam sem o calor e cuidados da mãe como deixam repentinamente de ter acesso a leite e estão em contacto com outros animais que desconhecem, o que pode provocar alguns distúrbios principalmente gastrointestinais (*Webster, 2005*).

Também aqui se deve utilizar o sistema “tudo dentro tudo fora” seguido de limpeza e desinfecção. Os grupos de leitões não devem ser muito grandes e devem estar divididos em quatro grupos, machos grandes e pequenos e fêmeas grandes e pequenas para que o tamanho e desenvolvimento sejam o mais homogêneos possível. Os leitões permanecem cerca de três semanas até perfazerem um peso vivo de 12 kg, altura em que são enviados para o matadouro. Neste caso, há uma necessidade de 3 salas de pós-desmame, cada uma com quatro parques com capacidade para 20 leitões, o que com uma densidade de 0,20 m² por animal significa uma área total de 4 m² por parque (*Whittemore & Kyriazakis, 2006*).

Considerando uma taxa de mortalidade de 1,5%, significa que 71 leitões chegarão ao final deste ciclo.

Centro de inseminação artificial

A existência deste setor é opcional uma vez que se pode proceder à compra de doses seminais num centro de colheita.

Optando por ter o sector de inseminação artificial, este caracteriza-se por um espaço para alojamento de varrascos de raça Bísara com capacidade para 2 animais, uma sala para recolha de sémen e um pequeno laboratório de inseminação artificial. Neste compartimento procede-se à recolha e análise do sémen e posterior preparação e acondicionamento das doses seminais (*Carbó, 1984*).

Passaremos a analisar um plano de produção de porcos para abate adaptado à região de Leiria.

3.2 Plano produção Porcos para abate:

Outro tipo de produção importante na região de Leiria é a de porco de abate e será enunciado o seu plano de produção considerando a exploração tipo da Região de Leiria com 120 porcas reprodutoras em ciclo fechado.

Esquema produtivo

A exploração tipo é composta por sete setores independentes entre si:

Cobrição, Gestação, Maternidade, Pós-desmame, Engorda, Centro de Inseminação Artificial (opcional) e Quarentena. Neste sistema as fases da cobrição, gestação e maternidade processam-se da forma anteriormente referida. Assim, descrevemos aqui apenas as fases do pós-desmame e Engorda, bem como o assegurar de Futuras Reprodutoras e Quarentena.

Pós-desmame

Neste tipo de produção de porcos de abate, este setor prolonga-se até às 10 semanas de idade ou até os leitões atingirem um peso vivo de 22 kg a 25 kg com um GMD esperado de 300g/dia com o alimento “pré-starter” até as 6 semanas e 500 g/dia quando se altera para o segundo alimento, designado por “starter” até as 10 semanas de vida.. Em termos de instalações apenas se altera o número de salas necessário porque os leitões ficam mais tempo na exploração, passamos de 3 para 7 salas, 6 em utilização permanente e uma em fase de lavagem e desinfeção. Como a vida produtiva é mais longa podem ser feitas algumas vacinações, no final da maternidade ou início do pós-desmame, para prevenção de doenças que provoquem mortalidade ou diminuição da eficiência produtiva até ao abate como sejam a micoplasmose ou a circovirose, por exemplo. Como o ciclo tem uma duração superior admite-se uma taxa de mortalidade de 3% o que implica, com um desmame de 72 leitões, uma entrada em engorda de 70 animais por semana (*Carbó, 1984*).

Na Figura 4 pode ser observada, em forma esquemática, a divisão da exploração em várias áreas distintas e a progressão dos animais.



Figura 4: Esquema de Exploração intensiva de suínos para abate e suas divisões para um efetivo de 120 porcas reprodutoras.

Engorda

O abate é feito às 25 a 26 semanas de vida. Para que a engorda típica tenha o espaço necessário deve ser composta por 18 salas iguais, mais duas que o necessário para assegurar o tempo de vazio sanitário após lavagem e desinfecção e outras eventualidades. Estas salas terão parques com a mesma capacidade do pós-desmame, se possível, para que os animais nunca se misturem durante todo o crescimento, para evitar brigas e transmissão de doenças. Assim, cada sala deverá ter quatro parques com capacidade para 20 animais, o que numa densidade de 0,65m² por animal equivale a parques com uma área de 13 m².

Tendo em conta um GMD de 750 g, os animais devem permanecer neste setor durante cerca 14 a 16 semanas, isto é, até aos cinco meses e meio a seis meses de idade e um peso vivo entre 100 e 110 kg, altura em que são enviados para abate, o que equivale a um peso de carcaça de 75 a 83 kg, respetivamente considerando uma perda de 25% no abate. Com uma taxa de mortalidade de 3%, 68 animais chegam ao final do ciclo produtivo a cada semana (*Whittemore & Kyriazakis, 2006*). Os animais devem ser obrigatoriamente vacinados às 10 e 14 semanas para a doença de Aujeszky.

Futuras Reprodutoras

Deve ainda existir, quer na exploração tipo de produção de leitões quer na exploração tipo de produção de porcos de abate, um espaço onde são criadas as futuras mães para substituição do efetivo a partir do cruzamento de fêmeas *Large White* com machos *Landrace*. Para que seja respeitada uma taxa de reposição de porcas de 40%, significa que há necessidade de 48 novas fêmeas F1 anualmente. Ora para isto ocorrer, se cada porca parir 2,4 vezes por ano, desmamar 12 leitões e 50% forem fêmeas, com taxas de mortalidade de 3% no pós-desmame e engorda serão originadas cerca de 14 reprodutoras aptas por cada porca produtora de F1's. Basta, então, ter 4 porcas de raça pura *Large White* para assegurar uma taxa de reposição de 40% nesta exploração típica. Os leitões machos destes partos serão encaminhados para assar no final do pós-desmame ou engordados (*Whittemore & Kyriazakis, 2006*).

Quarentena

Em ambos os tipos de produção há necessidade, ainda que em pouca quantidade, de adquirir reprodutoras de raça pura para garantir a continuidade da produção. Estes animais devem ser colocados inicialmente num pequeno edifício, separado e distante dos outros, que funcione como quarentena. Aqui será feito um período adaptativo à microbiota da exploração recetora, e serão feitas as desparasitações e vacinações

consideradas adequadas. O tempo de permanência neste setor é habitualmente de 8 a 9 semanas (*Whittemore & Kyriazakis, 2006*).

Para garantir uma produção cuidada e economicamente viável, aliada a uma boa genética dos animais deve providenciar-se uma alimentação equilibrada para que se possa retirar o máximo partido dos mesmos. Passaremos agora a apresentar os principais aspetos relacionados com a alimentação de suínos.

3.3 Alimentação

Em suínos, a estratégia de alimentação e formulação do alimento composto varia de acordo com fatores como por exemplo o peso vivo, a fase de produção ou disponibilidade de matérias-primas no mercado. De acordo com a idade ou fase reprodutiva do animal deve ser feita uma distinção entre a alimentação de porcas jovens, setor de cobrição, porcas em gestação, porcas aleitantes e leitões em maternidade, leitões desmamados e engorda. A quantidade de alimento composto é expressa em quilogramas por dia e de valor energético por quilograma de alimento. O consumo final depende da ingestão média diária e da concentração de nutrientes.

As porcas em lactação são geralmente mais exigentes a nível nutricional que as porcas em gestação, devido à produção de leite, em particular, em proteína bruta e lisina. A lisina é o primeiro aminoácido limitante para suínos alimentados com dietas baseadas em milho e bagaço de soja (*Tuitoeck et al., 1997*).

As necessidades energéticas aumentam à medida que se aproxima o parto pois os fetos vão ficando maiores e mobilizam mais recursos. Após o parto, as necessidades energéticas diárias também se caracterizam por um aumento que termina ao desmame. Após a cobrição, o teor de energia na alimentação pode ser reduzido. A quantidade de alimento necessário para uma porca em produção, incluindo os períodos improdutivos, é de cerca de 1 200 a 1 400 kg por ano dependendo do valor nutricional do mesmo e da genética do animal (NRC, 2012).

A quantidade total de alimento consumido durante o crescimento e acabamento depende da genética, do índice de conversão, da duração do período de acabamento e peso vivo final. Para suínos em crescimento de 20 kg até 110 kg de peso vivo são consumidos cerca de 225 kg de alimento composto para um índice de conversão de 2,5. Na Tabela 7 podemos observar o consumo diário dos animais com base na idade e peso e respetivos índices de conversão alimentar.

Tabela 7:Relação idade, peso, ganho médio diário, consumo médio diário e índice de conversão alimentar em suínos (Carr, 1998)

Idade		Peso	Ganho médio diário	Consumo médio diário	Índice de conversão alimentar
Semanas	Dias	(kg)	(g/dia)	(g/dia)	
4	28	7	215	280	1,3
6	42	12,5	395	500	1,3
8	56	21,3	630	852	1,4
10	70	30,5	660	1220	1,8
12	84	40,5	715	1620	2,3
14	98	51,5	800	2100	2,6
16	112	65	965	2600	2,7
18	126	80	1000	3200	3,2
20	140	95	1100	3800	3,5
22	154	110	1100	4000	3,6

Da análise da Tabela 7 podemos verificar que ao longo da idade existe um aumento do consumo médio diário e do ganho médio diário aliados a um aumento da ineficiência produtiva, ou seja, ao aumento do índice de conversão alimentar.

Alimentação de leitões em maternidade

O primeiro alimento do leitão e o mais determinante para o seu início de vida é o colostro. O colostro é segregado imediatamente após o parto, a sua composição muda ao fim de algumas horas para leite de porca propriamente dito. O colostro contém imunoglobulinas essenciais para a saúde do leitão recém-nascido. Os anticorpos são produzidos pelo corpo para eliminar bactérias e vírus. O leitão nasce com um teor de imunoglobulinas reduzido e encontra-se especialmente suscetível nos primeiros dias de vida, para isso confia estritamente no colostro da porca para reforçar o seu sistema imunitário (Mavromichalis, 2006).

O colostro é uma fonte rica de nutrientes altamente digeríveis, que são críticos para a sobrevivência do leitão recém-nascido e estudos indicam que o colostro contém fatores naturais de crescimento para o desenvolvimento normal de órgãos vitais de manutenção da vida como o cérebro, coração, pâncreas, fígado, rins e intestino imaturo (Merial, 2008).

Além do seu papel no sistema imunitário, a qualidade do colostro e a sua ingestão precoce e abundante é fundamental para o aporte energético, a regulação térmica do leitão e o funcionamento gastrointestinal pelo seu efeito laxante. A sua absorção faz-se até às 15-18h pós-nascimento ou até 6 h após o primeiro leitão ter mamado. A primeira barreira protetora contra infeções é a secreção de ácido clorídrico no

estômago que até à terceira semana é quase nula, o que eleva ainda mais a importância do colostro ser administrado na altura certa (Mavromichalis, 2006).

Um ambiente muito frio ao nascimento poderá provocar hipotermia ao leitão recém-nascido e consequente diminuição do vigor e da ingestão de colostro, agravando o estado do leitão e o seu perfil imunitário futuro e conduzindo a uma maior mortalidade. O peso ao nascimento é decisivo para toda a vida do leitão. Quanto menor for o leitão, menores são as reservas de energia de que dispõe e mais alta é a temperatura ambiental necessária (Milligan, Dewey & Grau, 2002).

Deve tentar-se garantir o melhor GMD (250 g/dia) para um bom peso ao desmame e um IC próximo de 2. O “pré-starter” deve estar disponível a partir dos 7 dias de vida para preparar o sistema digestivo dos leitões para um desmame precoce aos 28 dias de vida. Isto vai também diminuir a pressão sobre a porca de modo a evitar uma diminuição acentuada da sua condição corporal (CC) (Pluske et al,2003).

O “pré-starter” apresenta uma composição semelhante ao leite da porca, com um alto teor de proteína de boa qualidade (18,5% de proteína bruta), 6,5% de gordura bruta, alguma fibra bruta (2,5%), 1,5% de lisina e algumas vitaminas e minerais (Agrupalto 2016).

O “pré-starter” deve ser renovado todos os dias e colocado em comedouros limpos, pois o seu principal trunfo para aumentar a ingestão por parte dos leitões é o seu aroma, que se vai desvanecendo ao longo do tempo. Cada leitão deve comer em média cerca de 500 g de “pré-starter” até ao desmame para um PV de 6,5 a 7 kg (Agrupalto, 2016).

A ingestão *ad libitum* de água pelos leitões é importante para não condicionar o consumo de alimento. A administração de uma solução com glucose e eletrólitos, como preventivo da desidratação é aconselhável a qualquer ninhada que exiba diminuição do crescimento antes ou depois do desmame, especialmente no caso de diarreias (Pluske et al,2003).

Pós-Desmame

Esta é a fase de maior tensão da vida dos leitões pois não só ficam sem a mãe como passam a consumir exclusivamente alimento sólido em 4-5 refeições/dia, sempre *ad libitum*. Esta fase deve ser pautada pelo mínimo de *stress* para que haja a menor diminuição possível do GMD nos primeiros dias apos o desmame (Pluske et al,2003).

Para tal, deve continuar-se com a administração de “pré-starter” e depois alterar para um “starter” dos 10 aos 25 Kg PV ou das 6 às 10 semanas de vida com 19,6 % de proteína bruta, 5,5% de gordura bruta, 3,5% de fibra para estimular o desenvolvimento completo do sistema digestivo,1,27% de lisina, mais alguns aminoácidos vitaminas e minerais e 2350 Kcal/kg de energia (Agrupalto, 2016).

Engorda

Com cerca de 20-25 kg e 10 semanas de vida os leitões são transferidos para a zona de engorda. Cada vez mais, os períodos de acabamento dos 25 kg aos 100 kg são divididos em duas fases de alimentação. Nestes intervalos, o teor de nutrientes na alimentação vai evoluindo. O final da primeira fase de crescimento varia entre 45 kg e 60 kg de peso vivo e a segunda fase entre 100 kg e 110 kg. Quando existe só um tipo de alimento este equivale à média das duas fases referidas anteriormente.

É-lhes fornecido um alimento concentrado de crescimento dos 20 aos 60 Kg PV caracterizado por 17,9% de proteína bruta, 4,5% de gordura bruta, 3,8% de fibra bruta, 1,14% de lisina e 2370 Kcal/kg de Energia e depois mudam para o alimento de acabamento dos 60 Kg PV até ao abate caracterizado por um teor um pouco inferior de proteína bruta (16,5%) que apesar de paradoxalmente necessitarem de mais proteína para a criação de músculo, é nesta fase que a ingestão aumenta de forma mais acentuada, compensando a menor concentração proteica, 4,0% de gordura bruta, 4,2% de fibra bruta, 1% de lisina e 2350 Kcal/kg de Energia. O IC da engorda deve situar-se em cerca de 2,5, com um GMD de 750 g/dia (Agrupalto, 2016).

Nos porcos do tipo hipermusculado ou de GMD elevado (103-105 kg em menos de 160 dias) não é geralmente necessário restringir a quantidade de alimento ou a sua concentração energética para obter carcaças magras e IC baixo.

No caso de engorda de futuros reprodutores os objetivos são atingir 100 kg PV aos 160 dias de vida para que possam entrar na vida reprodutiva a uma idade mínima de 7 meses. As marrãs e os varrascos jovens entram nas explorações de produção cada vez mais novos e magros visto que o progresso genético tende a diminuir a idade aos 100 kg PV e a diminuir a quantidade de gordura depositada (NRC, 2012).

No manejo alimentar dos reprodutores em crescimento a alimentação deve ser racionada progressivamente para que o GMD seja moderado (< 750 g/d). A partir dos 90-100 kg a alimentação da marrã deve também prever a deposição de reservas energéticas necessárias para o próximo ciclo (NRC, 2012).

O GMD dos machos nas mesmas condições é normalmente cerca de 5-7% superior ao das fêmeas. A percentagem de gordura total na carcaça no final do acabamento vai em decrescendo de machos castrados, para fêmeas e finalmente são os machos inteiros os que depositam menos gordura e são, por isso, mais eficientes (Cole & Haresign, 1985).

Alimentação da porca em cobrição e gestante

A porca deve ter uma boa alimentação durante a gestação para garantir um peso médio dos leitões ao nascimento de 1,5 kg e para constituir reservas energéticas mobilizáveis durante a lactação. Se for uma marrã a estas necessidades ainda

acrescem as necessidades de crescimento. O último terço da gestação é o mais importante em termos de controlo da ingestão de alimento. É aqui que os fetos crescem mais e que devemos ajustar a condição corporal da porca se necessário (*Eissen, Kanis & Kemp, 2000*).

Este alimento deve ser constituído por 13-14% de proteína bruta para assegurar a manutenção e desenvolvimento fetal, 3-4% de gordura bruta para a acumulação de reservas para a lactação e tecido mamário, 6-9% de fibra bruta para garantir a saúde intestinal e saciedade, 0,7% lisina para ajudar na formação dos fetos e 2105 Kcal/kg energia para a manutenção e crescimento fetal na fase final da gestação (Agrupalto, 2016).

Alimentação da porca aleitante

A produção diária de leite é muito elevada durante as 4 semanas de aleitamento. O leite de porca é muito rico em gordura e proteína e como tal requer elevadas quantidades de energia, de proteína e de aminoácidos. A capacidade de ingestão é limitada nas primeiras 2 semanas o que conduz a uma inevitável diminuição da CC (*Eissen, Kanis & Kemp, 2000*).

Para diminuir, tanto quanto possível, os fatores limitadores da ingestão da porca, deve-se tentar apresentar o alimento sob a forma de farinha húmida, limitar a taxa de diluição a 3L/kg, evitar temperaturas superiores a 20°C e distribuir 3 refeições/dia (NRC, 2012).

Este alimento contém 16% de proteína bruta para a produção leite, 4,8% de gordura bruta para a qualidade e produção leite, 4,2% de fibra bruta que é diminuída em relação à gestação para provocar uma menor sensação de saciedade e aumentar a ingestão, 1% de lisina que é essencial para produção leite e 2295 Kcal/kg de energia para evitar mobilizar reservas e perder peso (Agrupalto, 2016).

Durante o ciclo produtivo a condição corporal da porca deve encontrar-se em pontos específicos para estar no seu máximo potencial. A quantidade de alimento fornecida em cada fase produtiva da porca reprodutora depende sempre da sua condição corporal. A Tabela 8 ajuda na identificação da condição corporal e explica os seus critérios.

Tabela 8: Identificação da condição corporal e explicação dos seus critérios em porcas reprodutoras segundo a grelha de classificação de cinco níveis delineada por J. Deering (Pigman's Handbook, 1997)

		Base da Cauda	Lombo, costelas e flanco	Coluna
0	Emaciada	Depressão profunda de ambos os lados da base da cauda; tuberosidades isquiáticas muito salientes.	Costelas e ossos da pélvis bem visíveis; flanco cavado.	Individualização evidente das vértebras.
1	Pobre	Depressão visível de ambos os lados da cauda; tuberosidades isquiáticas pouco cobertas.	Costelas e ossos da pélvis ligeiramente cobertos; flancos apertados e lombo estreito.	Vértebras proeminentes.
2	Moderada	Tuberosidades isquiáticas cobertas; depressão muito ligeira em ambos os lados da cauda.	Costelas e ossos da pélvis cobertos mas perceptíveis à palpação.	Alguma cobertura adiposa sobre a coluna.
3	Boa	Sem depressão em ambos os lados a cauda; é necessária alguma pressão para sentir as tuberosidades isquiáticas.	Flanco sem depressão e costelas bem cobertas.	Vértebras só perceptíveis à palpação com pressão.
4	Gorda	Evidência de alguma cobertura de gordura na base da cauda.	Costelas e ossos pélvicos não perceptíveis à palpação.	Coluna não é perceptível nem com forte pressão.
5	Muito gorda	Máxima cobertura de gordura em todas as regiões.	Costelas e ossos pélvicos não perceptíveis à palpação.	Coluna não é perceptível nem com forte pressão.

Na fase de desmame e cobrição a condição corporal das porcas reprodutoras deve situar-se entre os 2 e 2,5, já que é a transição de uma fase muito exigente, a lactação, que leva a grande mobilização de recursos e perda de peso. Após a cobrição e durante a gestação deve existir uma paulatina recuperação da condição corporal para que no próximo parto esta se encontre entre os 3,5 e os 4. Esta recuperação é acompanhada de uma maior ingestão de alimento que prepara o sistema digestivo para maiores capacidades de ingestão e cria reservas de gordura para serem utilizadas durante a lactação (Agrupalto, 2016).

Por outro lado, deve evitar-se o excesso de peso e de alimento, já que este poderá trazer problemas durante o parto, como distócias ou obstipação intestinal, ou aumentos de gordura nos tetos que diminuam a lactogénese (Agrupalto, 2016).

Alimentação dos varrascos

A alimentação dos varrascos normalmente é a mesma das porcas em cobrição por uma questão de logística e proximidade. Como os varrascos são utilizados exclusivamente para detecção deaios, não compensa economicamente ter um silo específico adicional.

Para mais informações sobre necessidades diárias na alimentação de suínos consultar o Anexo 1.

Consumo de água

A água é o nutriente necessário em maior quantidade. Em comparação com os nutrientes fornecidos pelos alimentos, é o nutriente mais frequentemente desprezado e administrado de forma incorreta (*Brumm et al.*, 2010).

A água consumida numa exploração pode ser dividida em 3 tipos: água consumida pelos animais, desperdiçada quer pelos animais quer por eventuais fugas e a água de lavagem. Deve promover-se o uso eficiente da água destes dois últimos tipos pode tentar rentabilizar-se ao máximo para evitar desperdícios que não só tem um custo imediato como também depois levam a um aumento de volume de efluente o que terá custos posteriores no seu tratamento.

O consumo de água pelos animais é expresso em litros por kg de alimento para animais e depende da idade do animal e peso vivo, da saúde animal, da fase de produção; das condições climatéricas e do tipo de alimentação.

O consumo de água por kg de alimento ingerido, em engordas, diminui com a idade, mas, como os animais têm uma maior ingestão de alimento, a ingestão diária de água absoluta é maior (*Brumm et al*, 2010).

Para as porcas reprodutoras, o consumo de água é importante para a manutenção da homeostase e para a produção de leitões e de leite. Altos níveis de ingestão de água têm efeitos positivos sobre a capacidade de ingestão durante a fase de aleitamento e na manutenção da saúde do trato urogenital durante a gravidez (*Kruse, Traulsen & Krieter*, 2011).

O consumo diário de água para as várias fases do ciclo de vida dos suínos é apresentado na Tabela 9.

Tabela 9: Consumo diário de água nas várias fases do ciclo de vida do suíno (CE, 2015).

Tipo de animal	Consumo diário de água (litros/ lugar ocupado por dia)
Porca reprodutora em ciclo fechado ¹	60-73
Porca reprodutora aleitante	14-17
Marrã	10-13
Leitão desmamado de 6 a 20kgs	2,7-3,3
Porco em crescimento de 20 a 100kgs	7-9
Varrasco	15-18
¹ Inclui toda a descendência da porca até ao abate	

O aumento das necessidades de água com o aumento da temperatura externa deve-se às necessidades de termorregulação. Para porcos de engorda, a razão de consumo de água para o consumo de ração aumenta de 3 para 1 a temperaturas entre 20 °C a 24 °C e para mais de 4 para 1 a uma temperatura de 28 °C. A temperaturas mais altas é esperado um desperdício de água superior, devido aos esforços que os animais fazem para manter a temperatura corporal (*Massabie et al.*, 1992).

A água consumida tem uma clara influência sobre a produção e a qualidade do efluente produzido. Em geral, quando aumenta o consumo de água verifica-se um aumento da produção de efluente, mas com uma redução simultânea da sua percentagem de matéria seca. O desperdício de água e a produção de efluente são ambos influenciados pelo tipo de sistema de abeberamento e pela velocidade de entrega de água. Bebedouros de tipo tetina, cujo uso é bastante comum, são altamente ineficientes, pois muita da água acaba por se derramar diretamente no solo, daí a necessidade de adaptar conchas ou outro tipo de suportes que amparem essa água desperdiçada para que os animais a possam reaproveitar. A velocidade de abeberamento também tem bastante importância, velocidades demasiado elevadas levam a desperdício (*Phillips, Fraser & Thompson*, 1990).

Em casos de alimentação restringida, o consumo de água tem tendência a aumentar à medida que os animais tentam satisfazer a sensação de fome com o consumo de água, essa quantidade extra será excretada como urina e aumenta a produção de chorume. Níveis superiores de proteína bruta na alimentação, bem como os níveis de sódio e de potássio provocam um aumento no consumo de água (*Massabie et al.*, 1992).

Enquanto a água destinada ao consumo humano ou indústrias alimentares deve verificar os parâmetros e valores definidos pelo D.L. 306/2007 de 27 de agosto, não

existem de momento parâmetros ou valores legalmente fixados para a água destinada exclusivamente ao abeberamento de animais (DGAV, 2014).

No entanto, tanto a água de abeberamento, como o alimento dado aos animais deve ser da maior qualidade para se garantir uma produção com altos níveis de eficiência e com baixa estimulação do sistema imunitário por esta via.

O volume de efluente produzido em explorações de suínos está diretamente relacionado com a quantidade de água de limpeza utilizada. Esta quantidade está dependente da técnica utilizada mas também do tipo de instalações da exploração. Por exemplo, quanto maior for a superfície de pavimento em grelha, menor é a utilização da água de limpeza, porque menor é o depósito de resíduos que poderão ter tendência a solidificar e incrustar.

Por outro lado, quando o desperdício de água é minimizado, o efluente armazenado pode ter concentrações de matéria seca tão elevadas como 8 a 10%, o que implica a necessidade de um sistema de escoamento otimizado, sob pena de ocorrerem entupimentos frequentes devido à diminuição da fluidez. Esta diferença no conteúdo de matéria seca, pode levar à necessidade de equipamento como agitadores e materiais diferentes para a carga e o espalhamento (CE, 2015).

As águas pluviais devem ser desviadas da rede de escoamento habitual para não contribuir para um aumento do volume de efluente.

A água utilizada ainda que na maioria das vezes provenha de furos, tem um custo, nem que seja o custo em energia para a obter e utilizar. A energia é um fator essencial na gestão de uma exploração pecuária e é sobre este tema que se debruça o subcapítulo seguinte.

Energia

O aquecimento e a ventilação são os principais consumidores de energia elétrica em explorações de suínos. O consumo elétrico em ventilação pode ser variável, dependendo das características das ventoinhas, utilização da ventilação, e em que estado fisiológico se encontram os animais. Por exemplo, numa exploração vocacionada apenas para engorda, os gastos com o aquecimento são bastante inferiores porque os animais estão numa fase do seu ciclo em que já são bastante eficientes a manter a temperatura corpora. Neste caso será a ventilação e o sistema de alimentação os maiores consumidores de energia. Por outro lado, se a produção for concentrada em animais mais jovens como leitões a percentagem de energia gasta em aquecimento tenderá a aumentar (CE, 2015).

A quantidade de energia gasta depende também do tipo de instalações utilizadas, nomeadamente na sua capacidade de isolamento térmico e ventilação natural. A área

disponível a cada animal também irá influenciar em grande medida os gastos energéticos e rentabilização dos investimentos iniciais. No subcapítulo seguinte serão expostos os principais fatores a ter em conta na instalação de uma exploração suinícola, particularmente a sua localização e orientação, as áreas mínimas por animal, legislação a ter em conta e algumas normas para a defesa do bem-estar animal.

3.4 Instalações

A localização de uma exploração pecuária deve ser tida em conta como um fator muito importante para a futura rentabilidade da mesma. Deve estar suficientemente próxima de acessos e populações de modo a escoar o produto e ter mão-de-obra mas também distanciada para evitar ruídos e odores que criem má vizinhança e tragam problemas. O distanciamento em relação a outras explorações pecuárias é essencial para evitar contaminações através do ar ou vetores, mas também não deve ser num local muito recôndito, pois poderá implicar grandes aumentos no custo de transporte de produtos. Deve ser tida em conta a orientação dos edifícios para garantir uma proteção dos ventos dominantes e calor nas épocas de verão, para propiciar uma boa atmosfera interna aos animais (*Adhikari, Harsh & Cheney, 2003*).

A exploração deve ter equipamentos inócuos para os animais e que possam ser lavados e desinfetados frequentemente, ter superfícies antiderrapantes (para evitar quedas) e assegurar que não há misturas de animais de diferentes fases, ou seja, os animais caminham num só sentido da exploração até ao final do seu ciclo. Os alojamentos devem possuir uma boa ventilação, de modo a assegurar uma correta renovação de ar, manutenção da temperatura, humidade e do teor de poeiras adequadas (CAP, 2009).

Não deve ser permitido o acesso de animais de outras espécies, que possam constituir risco para os animais da exploração, para isto devem existir redes e vedações eficazes (CAP, 2009).

O bem-estar animal tem vindo a ser assegurado por legislação comunitária como a diretiva 2008/120/EC de 18 de Dezembro de 2008, e tem por base a garantia da defesa das “Cinco Liberdades” elaboradas pela Farm Animal Welfare Council (FAWC, 1993), a saber: livre de sede, fome e má-nutrição, livre de dor, ferimentos e doença, livre de desconforto, livre para expressar comportamento natural e livre de medo e *stress*. Estas liberdades devem ser cumpridas em todas as explorações pecuárias.

A legislação de bem-estar animal veio alterar os tipos de instalações necessárias à produção de suínos. As porcas reprodutoras têm instalações específicas para cada

fase do seu ciclo. A 1 de Janeiro de 2013, com a entrada em vigor da diretiva comunitária do bem-estar animal, foi proibido o confinamento de porcas gestantes em celas entre a quarta semana de gestação e a última semana antes do parto. Também é especificado que estes parques em que se encontram as porcas devem ser acompanhados de outros parques individuais, em que estas se possam voltar completamente, para porcas doentes ou para porcas agressivas.

O sistema de alimentação deve garantir que todos os animais têm igual acesso ao alimento. Também são referidas as áreas por animal e os máximos para as áreas de solo não contínuo, a saber, 0,95 m² por marrã e 1,3 m² por porca reprodutora com um máximo de 15% de aberturas para drenagem.

Antes da confirmação da gestação as porcas estão estabuladas em celas de 2,0-2,1 m x 0,60-0,65 m, sem possibilidade de se voltarem, com um local específico para alimentação e abeberamento à frente e de excreção atrás, o que permite um melhor controlo da alimentação e manejo e as deixa mais calmas nas primeiras semanas de gestação em que o *stress* pode provocar reabsorção embrionária e um retorno ao cio. Por outro lado, esta estabulação do desmame até 4 semanas após a cobrição fecundante restringe grandemente o movimento dos animais, e inibe o seu comportamento social que é muito ativo durante este período.

A superfície de pavimento livre total disponível para cada marrã após a cobrição e para cada porca, quando as marrãs e/ou porcas sejam mantidas em grupo, deve ser de pelo menos 1,64 m² e 2,25 m², respectivamente, destes pelo menos 0,95 m² por marrã e pelo menos 1,3 m² por porca, devem ser constituídos por pavimento sólido contínuo do qual não mais de 15 % seja reservado às aberturas de drenagem. Quando estes animais forem mantidos em grupos de menos de seis, a superfície contínua de pavimento deve ser aumentada em 10 %. Se forem mantidas em grupos de 40 ou mais animais, a superfície pode ser diminuída em 10 %. Todas estas normas figuram do artigo 3, diretiva 2008/120/CE do Conselho de 18 de Dezembro de 2008.

No piso ripado, a largura máxima das ripas deve ser de 50 mm para leitões e 80 mm para adultos. Já a largura máxima das aberturas de drenagem deve ser de 11 mm para leitões, 14 mm para leitões desmamados, 18 mm para porcos de criação e 20 mm para marrãs após cobrição e porcas (este tipo de informação está especificada no Anexo 2).

O comprimento dos lados do parque em que seja mantido o grupo deve ser superior a 2,8 m. Quando os grupos forem inferiores a seis animais os lados do parque devem ser superiores a 2,4 m. As áreas mínimas permitidas para a instalação de suínos são apresentadas na Tabela 10.

Tabela 10: Áreas mínimas permitidas para suínos de diferentes tamanhos, identificadas na diretiva 2008/120/EC de 18 de Dezembro de 2008.

Peso Vivo em Kg	m ²
Até 10	0,15
De 10 a 20	0,2
De 20 a 30	0,3
De 30 a 50	0,4
De 50 a 85	0,55
De 85 a 110	0,65
Mais de 110	1

Na parte do edifício em que os suínos são mantidos, devem ser evitados níveis de ruído contínuo maior ou igual a 85 dBA. Devem igualmente ser evitados ruídos constantes ou súbitos. Os suínos devem ser expostos a uma luz com uma intensidade de pelo menos 40 lux durante um período mínimo de 8 horas por dia.

O alojamento dos suínos deve ser construído para que os animais possam:

- Ter acesso a uma área de repouso física e termicamente confortável, adequadamente drenada e limpa, que permita que todos os animais se deitem simultaneamente;
- Repousar e levantar-se normalmente;
- Ver outros suínos; no entanto, na semana que precede a data prevista de parição e durante a parição, as porcas e marrãs podem ser mantidas fora da vista dos animais da mesma espécie.

Os pavimentos devem ser lisos, mas antiderrapantes, para evitar lesões dos suínos, e devem ser concebidos e mantidos por forma a não causarem lesões nem sofrimento a estes animais.

Passaremos agora a enunciar várias especificações tendo em conta o tipo de animal e a fase do ciclo produtivo.

Varrascos

As celas para varrascos devem estar localizadas e construídas de modo a que o varrasco possa rodar e ouvir, cheirar ou ver outros suínos. A área disponível de pavimento desobstruído para cada varrasco adulto deve ser, no mínimo, de 6 m².

Porcas e marrãs gestantes

Devem ser adotadas medidas para limitar as agressões no seio dos grupos. As porcas e marrãs gestantes devem, se necessário, ser tratadas contra parasitas externos e internos. Na semana que precede a data prevista de parição, as porcas e marrãs devem dispor de materiais de nidificação em quantidade suficiente, a menos que sejam tecnicamente incompatíveis com o sistema de recolha de chorume utilizado no estabelecimento. Deve existir uma área desobstruída atrás da porca ou marrã, para facilitar a parição natural ou assistida. As celas de parto em que as porcas se encontram livres devem dispor de alguns meios de proteção dos leitões, como grades.

Leitões

Uma parte do pavimento, suficiente para que os animais possam repousar juntos simultaneamente, deve ser sólida ou recoberta por um tapete, por palha ou por qualquer outro material adequado.

Os leitões não devem ser separados da mãe antes dos 28 dias de idade, a menos que a não separação seja prejudicial ao bem-estar ou à saúde da porca ou dos leitões.

No entanto, os leitões podem ser separados até 7 dias mais cedo se forem transferidos para instalações especializadas que sejam esvaziadas e meticulosamente limpas e desinfetadas antes da introdução de um novo grupo, separadas das instalações onde as porcas são mantidas, por forma a limitar a transmissão de doenças entre leitões (*Whittemore & Kyriazakis, 2006*).

Leitões desmamados e porcos de criação

Se os suínos forem mantidos em grupo, devem ser tomadas medidas para evitar lutas que constituam um desvio em relação ao comportamento normal. Os suínos devem ser mantidos em grupos com o mínimo possível de mistura. Se suínos não familiarizados uns com os outros tiverem de ser agrupados, deve ocorrer na idade mais precoce possível.

Se existirem sinais de lutas intensas, há que apurar imediatamente as causas e adotar medidas adequadas, como o fornecimento abundante de palha aos animais e, se possível, outros materiais para investigação. Os animais em risco ou agressores devem ser separados do grupo.

O bem-estar animal como foi referido anteriormente depende de 5 pontos essenciais, um deles sendo a liberdade sanitária. Altos padrões de sanidade são conseguidos aliando boas instalações e bom maneio produtivo. Neste campo a biossegurança tem um papel essencial na preservação das condições higio-sanitárias de uma exploração pecuária como passaremos a explicar no subcapítulo 3.5.

3.5 Biossegurança

"Biossegurança é o conjunto de ações voltadas para a prevenção, minimização ou eliminação de riscos inerentes às atividades de pesquisa, produção, ensino, desenvolvimento tecnológico e prestação de serviços, visando a saúde do homem, dos animais, a preservação do meio ambiente e a qualidade dos trabalhos desenvolvidos." (Teixeira & Valle, 1996)

Os animais selecionados para a produção intensiva, são mais sensíveis a problemas do foro imunológico, comportamental e fisiológico e requerem medidas compensatórias excepcionais (*Rauwa*, 1998).

A biossegurança pode ser atingida através de várias medidas, entre as quais uma eficiente gestão da exploração, uma exigente higiene e desinfecção das superfícies, da entrada de animais provenientes apenas de explorações de estatuto sanitário indemne ou oficialmente indemne a doenças dos planos de erradicação, da solicitação de realização de testes antes da chegada dos mesmos, da existência de sistemas eficazes de controlo da doença como programas de vacinação e desparasitação (*Lammers, Stender & Honeyman*, 2007).

No exterior devem ser mantidas as barreiras sanitárias para impedir o acesso à exploração, como vedações ou arcos de desinfecção para veículos e a utilização de balneários para visitas, que devem tomar banho e vestir roupa e calçado próprios da unidade. Às barreiras físicas a animais estranhos à exploração deve ser associado um plano de controlo de pragas (*Lammers, Stender & Honeyman*, 2007).

Deve ser utilizado o sistema "tudo dentro tudo fora" que se define como a entrada e saída de lotes fechados de porcas, leitões ou porcos de abate cada vez que são movimentados e realizar lavagem, desinfecção e vazio sanitário entre cada lote (*Whittemore & Kyriazakis*, 2006).

Este tipo de sistema é acompanhado do chamado "*pig flow*", em português, fluxo de porcos por lotes da mesma idade e, desejavelmente, peso semelhante. Assim os animais estarão no mesmo estatuto sanitário e com as mesmas necessidades ambientais e alimentares a cada momento, e é incrementada a rentabilidade do processo e das instalações. Há vários fatores que influenciam a formação de lotes como a duração do ciclo reprodutivo das porcas, a idade do desmame, a taxa de parto, o tempo de lavagem, a capacidade das instalações, entre outros, mas o mais importante é a data de parição das porcas que ditará a idade dos lotes e respetiva separação (*Lammers, Stender & Honeyman*, 2007).

O objetivo de todas estas medidas é uma elevada imunidade de grupo que pode ser alcançada quando os organismos patogénicos estão presentes em pequeno número

no grupo ou por outro lado a imunidade aos mesmos é elevada, garantida por um programa vacinal.

Tal como referido anteriormente, deverá existir um espaço dedicado a quarentena, para que os animais, que entram na exploração em vida, possam ser isolados e observados por um período adequado para que se ambientem à microbiota, antes que se juntem aos restantes em produção. A saúde e bem-estar dos animais dependem, essencialmente, da sua inspeção regular (CAP, 2009).

Os principais fatores relacionados com uma produção economicamente viável e preocupada com o bem-estar animal foram explanados, importa agora referir os possíveis destinos dos subprodutos, nomeadamente os efluentes pecuários, de modo a que o seu impacte ambiental seja reduzido e que se possa fazer algum tipo de reaproveitamento. A Comissão Europeia redigiu um documento *“Best Available Techniques (BAT) Reference Document for the Intensive Rearing of Poultry and Pigs”*, de Agosto de 2015 em que narra as melhores práticas de produção suinícola intensiva na Europa no campo da produção suinícola desde a criação até à gestão do subproduto final. É neste documento que o capítulo seguinte se baseia.

4. Problemática ambiental associada à produção suinícola.

O impacto ambiental é uma questão central para a suinicultura, e mesmo para toda a produção pecuária. A quantidade de efluente produzida, a sua composição, armazenamento, tratamento e o seu destino final são fatores que afetam a eficiência e em grande medida a reputação deste setor. As mudanças nos sistemas de produção pecuária de extensivo para intensivo conduziram a um excesso de produção de resíduos orgânicos em relação ao solo agrícola disponível para a sua aplicação (Saéz *et al*, 2017).

A nível de produção de efluentes há vários fatores que podem influenciar a sua quantidade, qualidade e estrutura, como o tipo de alimentação, a eficiência digestiva das linhas genéticas escolhidas, a idade média do efetivo, entre vários outros. Por exemplo, uma exploração que só produz leitões para assar produz uma quantidade de efluente menor que uma exploração de produção de porco de abate, e esse efluente terá características completamente diferentes, quer em composição, quer em diluição.

Os aditivos alimentares têm um papel preponderante na melhoria da digestibilidade e aproveitamento dos nutrientes. Com uma melhoria na conversão alimentar, a quantidade de alimento necessária é menor e conseqüentemente existe uma diminuição do efluente e gases produzidos, aumentando a rentabilidade e a concretização de objetivos produtivos. Os níveis de consumo variam de acordo com as necessidades energéticas do animal e nas várias fases de produção, como a manutenção, o crescimento, a gestação e a lactação.

Os chorumes são constituídos por uma mistura de fezes, urina e água e, em alguns casos, com quantidades reduzidas de material utilizado para a cama dos animais, como palhas e fenos (teor de resíduo seco de cerca de 10%). Por seu turno, os estrumes são constituídos por fezes, urina e quantidades significativas de material utilizado para a cama dos animais (teor de resíduo seco na ordem dos 25%) (CAP, 1997). Em suinicultura utiliza-se geralmente a terminologia chorume na referência ao efluente porque é utilizada uma pequena quantidade de material biológico nas camas dos animais.

Os subprodutos desta atividade podem gerar vários problemas a nível ambiental, como a poluição de águas superficiais e profundas, eutrofização, acidificação do solo, poluição atmosférica, aumento de emissões de gases com efeito de estufa, propagação de resíduos farmacêuticos ou microrganismos patogénicos no solo ou água e a nível local odores desagradáveis.

4.1 Emissão de gases com efeito de estufa

Um dos principais desafios na modernização da produção de suínos é a necessidade de equilibrar a redução ou eliminação dos efeitos poluentes com o aumento da preocupação com o bem-estar animal, mantendo, ao mesmo tempo, um negócio rentável e economicamente viável. Além disso, a segurança alimentar tornou-se uma preocupação real a nível global.

O aspeto ambiental deve ser associado aos processos vivos naturais, ou seja, que os animais consomem e metabolizam os alimentos que contêm nutrientes absorvidos ou produzidos pela cultura anteriormente produzida no solo. Alguns desses nutrientes são assimilados pelos animais e poderão suprir necessidades de crescimento ou manutenção entre outras, enquanto o restante é excretado e irá fazer parte dos estrumes e chorumes. A qualidade, a composição e a forma como são armazenados e manipulados estes efluentes são os principais fatores que determinam os níveis de emissão da produção pecuária intensiva.

Os requisitos nutricionais dos suínos variam durante as diferentes fases da sua vida. Para garantir que são sempre cumpridos os requisitos nutricionais mínimos, tornou-se prática generalizada exceder esses limites, o que leva, invariavelmente, a desperdícios. A gestão nutricional como medida preventiva visa melhorar a eficiência com a qual o azoto (N) é retido no tecido corporal na forma proteica como apresenta a Figura 5.

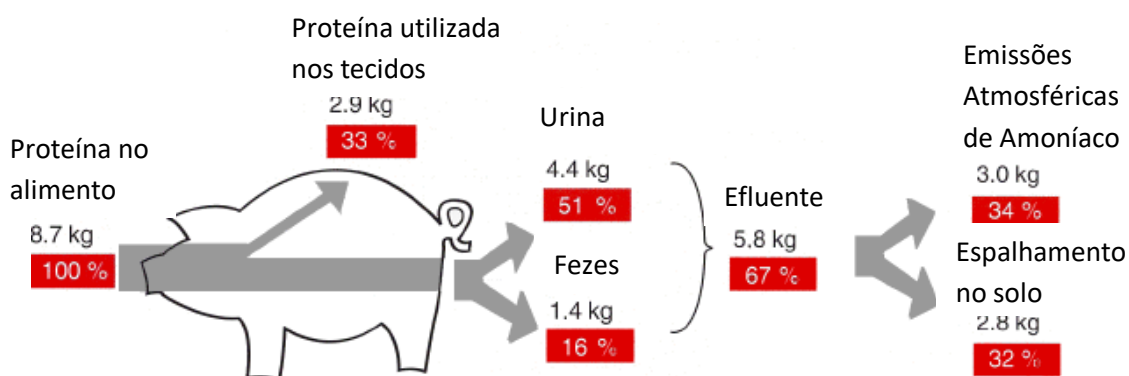


Figura 5: Ciclo do azoto de origem proteica num suíno. (CE, 2015)

As perdas de N, P (fósforo) e C (carbono) contribuem para impactos ambientais adversos, como alterações climáticas, acidificação do solo e eutrofização (De Vries *et al*, 2015).

O amoníaco (NH_3) é considerado um composto importante para a acidificação do solo e da água. O amoníaco contribui também para a eutrofização da água através de um enriquecimento de azoto com efeitos adversos em ecossistemas aquáticos e perda de

biodiversidade. O NH_3 é o gás com maior capacidade emissora de N (*Webb et al*, 2005).

As emissões podem ocorrer durante várias fases da gestão de efluentes: a partir dos edifícios onde estão alojados os animais, na fase de armazenamento de efluentes ou aplicação de chorume ao solo (*Webb et al*, 2005).

O azoto amoniacal presente nas fezes de suíno é a principal fonte de NH_3 . O gás amoníaco tem um odor pungente e em concentrações mais elevadas pode irritar os olhos, garganta e mucosas em humanos e animais e ainda limitar a produção e o crescimento dos animais.

A quantidade média de emissões de amoníaco na UE-27, expressa em kg de azoto por kg de carne de porco produzida, é estimada em 28 g e a pegada de carbono é cerca de 7,5 kg $\text{CO}_2\text{-eq/kg}$ de carne. Com base nesse valor, estima-se que as emissões totais de amoníaco para todo o setor a nível europeu sejam 606 000 toneladas por ano (CE,2015).

Os gases com efeito de estufa têm um efeito sobre o aquecimento global devido ao seu potencial de captura de calor na atmosfera. O metano (CH_4) e o protóxido de azoto (N_2O) são os gases com efeito de estufa mais relevantes no que se refere às emissões associadas à produção pecuária intensiva.

A quantidade de CH_4 gerada é afetada pela extensão das condições anaeróbias presentes, a temperatura e o tempo de retenção do material orgânico no sistema. Quando o efluente é armazenado ou tratado como um líquido, em lagoas ou tanques ocorre maioritariamente uma decomposição anaeróbia e pode emitir-se uma quantidade significativa de CH_4 . Quando, ao contrário, o efluente é manipulado como um sólido, após separação sólido-líquido, ou quando é aplicado ao solo, tende a decompor-se sob condições aeróbias e existe uma menor emissão de CH_4 .

A maior parte do N_2O surge através da transformação microbiológica do azoto envolvendo dois processos principais, a nitrificação e a desnitrificação. Para que a desnitrificação ocorra, são necessárias condições anaeróbias, enquanto a nitrificação ocorre em condições aeróbias. Em condições anaeróbias parciais ou transitórias, a reação de desnitrificação é incompleta, resultando na produção de monóxido de azoto (NO) e N_2O .

As emissões ou derrames a partir das fases sólidas ou líquidas dos efluentes já separados também são importantes, pois contaminam o solo e as águas subterrâneas ou superficiais e ocorrem devido a instalações inadequadas ou falhas operacionais ou intencionais. Equipamentos adequados, monitoração frequente e manuseamento eficaz podem evitar derrames nas instalações de armazenamento/tratamento de efluentes.

regulamentações visam controlar as concentrações de nitratos nos lençóis freáticos e superficiais através de um manejo cuidadoso do solo, por exemplo no espalhamento de chorume existe uma limitação máxima de 170 kg N/ha por ano.

Um outro elemento essencial na agricultura, e que desempenha um papel importante em todas as formas de vida, é o fósforo. Na natureza este elemento é eficientemente reciclado num ciclo que envolve plantas, bactérias e fungos telúricos.

Nos sistemas agrícolas, o fósforo é removido por culturas e, posteriormente, pelo animal, de modo que o fósforo adicional deve ser repostado de modo a garantir a produtividade do solo.

O fósforo é mantido firmemente no solo, mas em caso de aplicações excessivas que resultem em enriquecimento desnecessário do solo, a possibilidade de lixiviação nas águas superficiais e lençóis freáticos torna-se problemática. O fósforo é a principal causa de eutrofização em água doce e pode ser prejudicial para a vida aquática com concentrações de apenas 20-30 µg P/L em lagos ou rios de baixo caudal (CE,2015).

4.2 Gestão e tratamento de efluentes suinícolas

O tratamento de efluentes como parte da gestão ambiental é uma questão central nas atuais políticas ao nível da UE (Loyon, 2016).

Após a sua quantificação, o objetivo seguinte é o de minimizar os resíduos e o seu impacto. Isto leva a que se adotem técnicas de valorização ou transformação do efluente inicial, como será abordado de seguida. Entre elas temos a separação mecânica em sólido e líquido, o tratamento biológico, a acidificação do chorume e a aplicação de aditivos.

Os resíduos orgânicos provenientes do tratamento de chorume de suíno podem ser aplicados como fertilizantes orgânicos no solo em substituição de fertilizantes minerais (Brockmann et al, 2014).

4.2.1 Separação mecânica

A separação mecânica de matérias de maior calibre ou fibrosas do chorume visa produzir uma fração líquida utilizável com maior facilidade e uma fração sólida armazenável. A fração líquida pode ser transportada ou bombeada para espalhamento no solo, tendo um teor de nutrientes inferior ou pode ser processada *in situ* antes da sua utilização como água de lavagem. A fração líquida requer menos energia para o bombeamento através de tubagem, para a mistura e para permitir o seu arejamento, em relação ao chorume sem separação.

A fração sólida é utilizada como adubo sólido e pode ser espalhada ou aplicada noutros processos, por exemplo, a compostagem, ou digestão anaeróbia. Nutrientes

como o N, P, K e matéria orgânica estão concentrados na fração sólida, aumentando assim o seu valor.

A separação sólido-líquido, especialmente através de centrifugação, resulta num menor potencial de impacte ambiental do que a aplicação ao solo de efluente não processado (Hoeve *et al*, 2013).

Existem vários tipos de mecanismos, com diferentes princípios de funcionamento de separação das frações líquidas e sólidas, em diferentes proporções e com diferentes teores de matéria seca.

Na Tabela 11 são realçadas as características gerais do efluente inicial e das diversas frações resultantes após separação mecânica.

Tabela 11: Características gerais do efluente inicial e das diversas frações resultantes após separação mecânica (CE, 2015).

Matéria tratada	Matéria seca (%)	N total (kg/t)	P total (kg/t)
Efluente inicial	5,0	3,78- 4,0	1,0 -1,1
Fração líquida separada	1,0-1,5	1,8 -2,9	0,1 -0,3
Fração sólida separada	30,0	8,6 -11,0	7,0 -7,9

A separação mecânica do chorume não cria quaisquer benefícios ambientais em si mas como se pode observar na Tabela 11, após a separação, a maior parte dos nutrientes permanece na fração sólida, limitando assim o risco de um fornecimento excessivo de N e P com o espalhamento da fração líquida.

O espalhamento da parte líquida torna a penetração no solo mais rápida, devido ao baixo teor de matéria seca, com a consequente diminuição de emissões de amoníaco e odores. Por outro lado, a carga orgânica em termos de Carência Química de Oxigénio (CQO) e Carência Bioquímica de Oxigénio (CBO) é menor.

Outros benefícios ambientais associados à separação mecânica incluem a diminuição das emissões de CO₂ associada ao transporte, mas por outro lado há o aumento do consumo de energia elétrica durante o processo de separação e a redução das emissões indiretas associadas à produção dos fertilizantes minerais para o fornecimento de fósforo.

Esta técnica geralmente é aplicada apenas quando as explorações pecuárias estão situadas numa área com excesso de nutrientes produzidos, como é o caso da região de Leiria, tornando-se necessária uma redução do teor de azoto e fósforo para posterior espalhamento na pequena área existente e/ou quando o efluente não pode ser transportado e espalhado a um custo razoável, logo o seu volume terá que ser reduzido.

Os custos associados à separação sólido-líquido podem variar amplamente dependendo da tecnologia adotada e seu desempenho. Os períodos de amortização normais para este tipo de equipamento são de 5, 7 ou 10 anos, ao passo que os custos de manutenção podem representar entre 2,5 e 40% do investimento inicial (CE,2015). Seguidamente apresentam-se várias tecnologias disponíveis para a separação sólido-líquido.

Parafuso sem fim

Esta tecnologia baseia-se na aplicação de pressão para a separação por filtração de sólidos em suspensão. O chorume entra numa tela cilíndrica por meio de um parafuso sem fim, que faz o transporte para a zona de pressão. O líquido passa através de um crivo e é recolhido num recipiente envolvente da tela. Quanto maior a pressão aplicada maior o teor de matéria seca da fração sólida.

Considera-se que podem ser tratadas 4 a 20 toneladas de chorume por hora, dependendo do tipo de separador usado e o teor de matéria seca do chorume. O consumo de energia elétrica para executar o equipamento depende do material de entrada e varia de 0,3 a 1 kWh por tonelada de chorume.

Separador por centrifugação e decantação

Esta tecnologia de separação mecânica consiste numa centrifugação seguida de decantação. Existem centrífugas verticais e horizontais. O chorume entra na centrífuga que roda a uma velocidade elevada, tipicamente de 3 000 a 5 000 rpm. A força centrífuga separa as fases sólida e líquida formando uma camada interna com uma elevada concentração em matéria seca e uma camada externa que consiste num líquido contendo uma suspensão de colóides, componentes orgânicos e sais.

Separação por crivo

Os separadores de crivo podem ser estáticos, vibratórios ou rotativos. O chorume flui através de um crivo de tamanho de poro especificado e assim ocorre a separação.

A separação sólido-líquido pode ser coadjuvada por químicos, realizando um pré-tratamento por coagulação-floculação.

Coagulação-Floculação

A coagulação-floculação é um pré-tratamento químico que melhora a subsequente separação sólido-líquido mecânica. Cátions multivalentes como por exemplo sulfato de alumínio ($\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$) e cloreto de ferro (FeCl_3) ou polímeros floculantes como a poliacrilamida são adicionados a fim de alcançar a agregação das partículas.

Os agentes floculantes agregam as partículas suspensas em partículas maiores, cujo tamanho e outras propriedades físicas tornam mais fácil a separação.

4.2.2 Tratamento biológico do chorume

O tratamento efetivo do chorume é feito maioritariamente por processos biológicos. Seguidamente são referidos os principais tratamentos biológicos passíveis de serem aplicados ao chorume.

Digestão aeróbia

A digestão aeróbia consiste na decomposição biológica de matéria orgânica em dióxido de carbono (CO_2) e água, sob condições aeróbicas. O oxigénio é dissolvido no chorume através de arejamento para estimular o crescimento bacteriano. As principais variáveis relativas à digestão aeróbia são o tempo de retenção, a intensidade de arejamento e se o processo é contínuo ou descontínuo. O resíduo pode ser utilizado como fertilizante após concentração.

A digestão aeróbia produz um produto inodoro, com um teor patogénico mais baixo, devido à oxidação biológica de compostos orgânicos voláteis e à produção de calor durante o processo. A carga orgânica (expressa em CBO) é removida até 60%, dependendo do nível de arejamento.

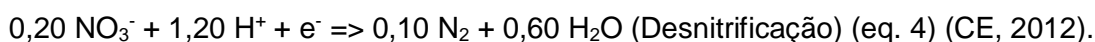
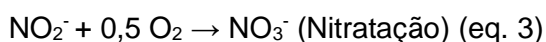
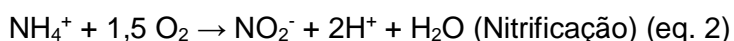
A principal desvantagem associada a este tipo de tratamento está associada à energia necessária ao arejamento, de modo a garantir condições de aerobiose. Por outro lado, o aumento de temperatura gerado pelo arejamento e a possível presença de zonas anaeróbias pode conduzir a um elevado risco de aumento das emissões de metano, em comparação com um armazenamento anaeróbio convencional convenientemente coberto.

Quando a digestão aeróbia é combinada com nitrificação-desnitrificação, o amoníaco pode ser parcialmente removido do chorume e emitido para a atmosfera como o azoto, o que resulta numa perda de valor de fertilizante. A separação mecânica antes do tratamento biológico permite ainda uma recuperação do fósforo na fase sólida (Brockmann et al, 2014).

Os custos de investimento para instalações de tratamento aeróbio de chorume implementados na Bretanha (França), com uma capacidade anual de 4100 m³, estão em cerca de 8,20€ por m³, sem separação mecânica e 10,70€ com separação mecânica (ADAS, 2005).

Nitrificação - Desnitrificação

A conversão biológica do azoto amoniacal é realizada em duas etapas principais: a nitrificação e a desnitrificação. Na fase de nitrificação, o azoto amoniacal é oxidado a nitrito (eq.2) por bactérias nitrificantes. Após este passo, o nitrito é oxidado a nitrato (eq.3) que usam uma fonte de carbono inorgânico para o seu crescimento (organismos autotróficos). Esse processo ocorre em condições aeróbias, na presença de oxigénio livre e agitação. Por último, na fase de desnitrificação, o nitrato é biologicamente reduzido a azoto gasoso (N₂) (eq. 4). A desnitrificação ocorre sob condições anaeróbias (CE, 2012).



Desta etapa de tratamento resulta um concentrado que, após separação, pode ser utilizado como fertilizante. A eficiência máxima de remoção global de azoto é de até 70%.

A separação mecânica prévia e tratamento apenas da fase líquida permitem uma redução nos custos de tratamento, com uma necessidade de oxigénio menor e uma maior facilidade de arejamento e poupança energética, e diminuição dos custos de manutenção dos equipamentos por entupimentos. O tratamento de chorume tendo em vista a redução do seu teor em azoto por nitrificação/ desnitrificação resulta em emissões menores de azoto amoniacal em relação ao armazenamento de chorume não tratado (*Brockmann et al*, 2014). Essa redução pode chegar aos 30-52% nas emissões de amoníaco, e 55% nas emissões de CH₄ e N₂O em comparação com o simples armazenamento e espalhamento (*Loyon et al*, 2007).

Para uma estação de processamento deste tipo, com uma capacidade de tratamento de 50 000m³ anuais, após um investimento inicial de 700 000 - 1 200 000 €, os custos operacionais rondam 1,5-3,0€ por m³ de efluente exclusivamente para remoção de N, ou 2,5-5,2€ após separação mecânica e posterior compostagem da fase sólida (CE, 2012).

Compostagem

A compostagem é um processo controlado de degradação aeróbia da matéria orgânica. O composto que é o produto final obtido, tem a matéria orgânica estabilizada, baixo teor de humidade e retém a maior parte dos nutrientes iniciais.

Na fase inicial do processo, a decomposição, as reações exotérmicas produzem um aumento de temperatura na matriz de compostagem. A temperatura deve encontrar-se entre 50-60°C. De um modo geral, se o material se mantiver durante mais de seis semanas a 50°C, a maioria dos agentes patogénicos será destruída, enquanto, a uma

temperatura entre 40 e 50°C, durante seis semanas, apenas os parasitas são destruídos (CE,2015).

São necessárias condições aeróbias a fim de permitir que os microrganismos convertam o material de entrada, utilizando os nutrientes disponíveis, oxigénio e água. Quando o oxigénio se esgota, a temperatura baixa e deve ser efetuada uma mistura ou injeção de ar para retomar a aerobiose. O consumo de energia é necessário, em particular, quando o arejamento tem de ser forçado (Huang, Wu, Wong & Nagar, 2006).

Regulamento (CE) 142/2011 prevê que todo o material deverá permanecer a 70°C, sem interrupção durante 60 minutos. No entanto, a autoridade competente pode autorizar a utilização de outros requisitos específicos, desde que garantam um efeito equivalente quanto à redução de agentes patogénicos (CE,2015).

Numa segunda fase, a fase de cura, na qual a matéria orgânica complexa é degradada, há a formação de ácido húmico e ácido fúlvico o que, a par do aumento da temperatura, elimina algum do poder patogénico. A temperatura diminui gradualmente até à temperatura ambiente e todo o processo dura entre 8 e 16 semanas (Huang, Wu, Wong & Nagar, 2006).

O composto disponibiliza prontamente os compostos azotados, convertidos agora na sua forma orgânica, e a maior parte do fósforo está numa forma concentrada devido à evaporação de água. Como resultado, durante a aplicação do composto ao solo prevê-se uma redução das emissões de produtos azotados e do odor.

No caso de a pilha de composto não ter cobertura, e uma vez que está em condições aeróbias, parte do azoto inorgânico (10-55% do azoto) é perdido por volatilização de amoníaco, mas também através de lixiviação. Estas perdas reduzem o valor fertilizante do composto, resultando na necessidade de completar a sua aplicação com um fertilizante mineral, com o conseqüente aumento das emissões indiretas na sua produção (Cronjé et al, 2004). De modo a evitar a eventual ocorrência de lixiviação o local de tratamento/ armazenamento deve ser impermeabilizado.

Caso existam zonas anaeróbias no interior da pilha de compostagem é muito provável que ocorra emissão de metano bem como de óxido nítrico.

Como produto final é obtido um composto com alto teor fertilizante com azoto e fósforo rapidamente disponíveis para as plantas, sem odor e com poder patogénico muito reduzido.

Os custos operacionais são descritos como de 20€ por tonelada de composto produzida e é esperado um encaixe de 15-30€ por tonelada após a venda do mesmo como fertilizante (CE, 2015).

Digestão anaeróbia com produção de biogás

Neste processo de tratamento a matéria orgânica é decomposta sob condições anaeróbias, num reator estanque ao ar e aquecido (digestor), conduzindo à produção de biogás. A degradação controlada da matéria orgânica, sem oxigénio, é influenciada pelo valor do pH e da temperatura. O biogás é composto maioritariamente por metano (50-70%), e dióxido de carbono (40- 50%), dependendo do substrato usado. Outros componentes minoritários são: H_2S , H_2O , NH_3 e N_2O . Quanto maior o conteúdo em metano maior o potencial energético do biogás. Devido ao seu carácter de origem biológica e renovável é chamado de biometano.

O processo anaeróbio é dependente dos microrganismos presentes e divide-se em quatro fases: hidrólise, acidogénese, acetogénese e metanogénese (*Demirel & Scherer, 2008*)

O biogás produzido é armazenado e pode ser usado para produzir eletricidade e calor numa unidade de cogeração, ou como combustível alternativo em veículos ou substituto do gás natural em residências, após purificação e odorização. Uma parte do calor gerado pode ser reciclada no processo.

Com o aproveitamento de biogás evita-se a emissão de metano, com elevado efeito de estufa, sendo que caso seja usado em processos de combustão origina-se CO_2 que tem um potencial de aquecimento global 21 vezes inferior ao do metano (*Ciotola et al., 2011*).

A digestão anaeróbia de chorume gera um digerido de consistência semelhante ao chorume inicial. O resíduo estabilizado pode ser aplicado ao solo. Os requisitos para instalações de produção de biogás, utilizando subprodutos animais são especificados no Regulamento (CE) 142/2011.

Os benefícios ambientais do processo de digestão anaeróbia, com recuperação de energia a partir do biogás produzido são (CE,2015):

- A redução das emissões de CH_4 , que de outra forma teriam sido emitidos a partir do armazenamento ao ar livre do efluente não tratado;
- A substituição do consumo de combustíveis fósseis na geração de energia elétrica e / ou aproveitamento da energia calorífica produzida a partir do biogás por cogeração ou por utilização direta do biometano;
- Evitar emissões de gases de efeito estufa indiretos associados; uma redução das emissões de NH_3 na aplicação ao solo em relação ao efluente não tratado, uma vez que o digerido é mais homogéneo e mais fácil e uniforme no que toca à infiltração no solo, permitindo a absorção de nutrientes a partir de culturas, uma melhoria da biodisponibilidade de azoto, levando à diminuição da

utilização de fertilizantes minerais e com isto a uma eliminação mais rápida do odor;

- Uma redução de agentes patogénicos no digerido aplicado ao solo;
- Uma redução substancial de CQO e CBO, devido à degradação da matéria orgânica.

Em geral, os digestores operam com um teor máximo de matéria seca de 12%, e a temperatura mais ou menos constante de 30-45°C em caso de regime mesofílico ou 52-55°C em caso de regime termofílico. Durante o processo devem ser instaladas hélices agitadoras nos tanques de digestão para garantir a homogeneidade e uma libertação máxima de biogás (CE, 2015).

Tempos de retenção curtos podem diminuir o nível de degradação e, assim, podem resultar em menor produção de biogás e em maiores emissões poluentes no posterior espalhamento.

A condição necessária para o sucesso da formação de metano é um conteúdo mínimo de água de 50% do substrato inicial. O potencial de produção de biogás depende do teor de sólidos voláteis (SV) e consequentemente do tipo de matéria-prima utilizada no processo, sendo este limitado no caso de se utilizar apenas efluente suinícola. O chorume de porco tem um rendimento médio em biometano de 0,441m³CH₄/ kg_{SV} de chorume de suíno (Rodrigues, 2016). A capacidade de produção de biogás a partir de chorumes de suínos é relativamente reduzida porque o conteúdo em material seca deste produto é baixo (2-10%) e as substâncias ricas em energia já foram retiradas durante a digestão alimentar dos animais (Weiland, 2003). Daí a necessidade de, muitas vezes, se adicionar um substrato adequado para aumentar a eficiência.

Este processo de combinação de dois ou mais subprodutos na digestão anaeróbia é designado por co-digestão. A co-digestão consiste em juntar substratos, geralmente um principal e outros co-substratos, que favorecem interações positivas, isto é, equilíbrio de macro e micronutrientes, equilíbrio de humidade e/ou diluição de compostos inibidores ou tóxicos. Assim, o potencial de produção com a co-digestão pode ser superior à soma do potencial de produção da digestão individual dos compostos utilizados (Mata-Alvarez et al, 2014).

Num análise dos artigos publicados entre 2010 e 2013 feita por Mata-Alvarez et al. (2014), os substratos principais mais frequentes são os efluentes de produção animal (54%), águas residuais urbanas (22%) e resíduos orgânicos urbanos (11%). Ao mesmo tempo, os co-substratos mais utilizados são resíduos orgânicos industriais (41%), urbanos (20%) e resíduos agrícolas (23%).

Num estudo realizado por Campos, Palatsi e Flotats (1999) com concertações de 87,5% de efluente suinícola e 12,5% de resíduos de pera, a produção de biogás

aumenta em cerca de 1,88 vezes. Já se o resíduo utilizado for originário da produção de azeite a produção pode aumentar 2,4 vezes.

Num outro estudo por *Ros et al.* (2017) foi considerada, em condições mesófilas, uma mistura em diferentes proporções de resíduos de frutas e vegetais (A) e chorume de porco (B). Conclui-se que a razão ideal seria 70% A: 30% B com uma produção de biometano com concentração na ordem dos 60%. Um aumento na proporção de chorume de suíno na mistura gerou um aumento nas concentrações de azoto amoniacal, desempenhando um papel fundamental na modificação das populações microbianas, inibindo os microrganismos responsáveis pela produção de metano.

A digestão anaeróbia a partir de beterraba ou batata é de 456 e 276 m³ por tonelada, respectivamente (*Weiland, 2003*).

A partir daqui podemos concluir que aliar outros subprodutos como co-substratos na digestão anaeróbia de chorume pode ser a chave para a viabilidade económica do processo.

Para tornar o processo de produção de biogás mais eficiente pode haver necessidade de recorrer a pré-tratamentos no sentido de tornar a matéria orgânica mais disponível para os microrganismos, como sejam tratamentos químicos, mecânicos, térmicos, ultrassons, ou enzimáticos. Estes pré-tratamentos são essenciais para o aumento da eficiência da digestão anaeróbia (*Marañón et al., 2012*).

Existem várias abordagens para maximizar a disponibilidade de nutrientes através da hidrólise. Conforme apresentado na Tabela 12, é difícil dizer qual o método mais eficaz pois cada um tem seu próprio ponto forte e ponto fraco.

Um pré-aquecimento a 70°C durante um período de 9h é suficiente para melhorar a produção de biometano em 30% na fase de digestão anaeróbia termófila (*Ferrer, Ponsa, Vazquez & Font, 2008*).

Os métodos mecânicos de pré-tratamento geralmente estão acompanhados de um elevado custo e intensiva utilização energética. Os métodos térmicos geralmente requerem altas temperaturas o que também implica um grande esforço energético. Os métodos oxidativos têm um custo elevado e tendem a baixar o pH, pondo em causa a sobrevivência dos microrganismos digestores (*Hanjie, 2010*).

Tabela 12: Avaliação dos vários pré-tratamentos aplicados ao chorume (Hanjie, 2010).

Pré-Tratamento	% Desintegração Celular	Custo estimado (€/ton)	Vantagens	Desvantagens
Térmico	30	190	Baixo custo	Produção relativamente baixa, dependente do tipo de efluente
Oxidação	90	800	Grande capacidade de desintegração	Baixo pH, corrosivo e custo elevado
Moinho de bolas	90	414-2500	Alta eficiência e simplicidade do processo	Grande consumo energético
Homogeneização a alta pressão	85	42-146	Alta eficiência e baixo consumo energético	Processo muito complexo
Ultrassons	100	8330	Desintegração completa	Alto custo e consumo energético

A fim de manter a digestão a temperaturas controladas, parte do calor produzido (5-20%) durante o processo de co-geração para produção de eletricidade a partir de biogás é usado no processo de digestão (ADAS, 2005).

Antes de o biogás poder ser utilizado, o ácido sulfídrico (H_2S) tem que ser removido, através de um método biológico ou químico, de modo a proteger o motor a gás.

Após a digestão verifica-se uma redução no teor de matéria seca de cerca de 25% do conteúdo inicial. As formas orgânicas de azoto e fósforo são convertidos em formas solúveis em água e prontamente disponíveis para as plantas (CE, 2015).

Num estudo de *Marchain* (1992), concluiu-se que, após a aplicação ao solo do digerido, existe um aumento de produção vegetal da ordem dos 20%. Por outro lado, o mesmo estudo conclui que como este composto tem uma elevada quantidade de N, devem ser utilizadas plantas com um curto e exigente ciclo de vida para evitar a contaminação dos lençóis freáticos por lixiviação.

Segundo um estudo feito por *Whiting e Azapagic* em 2014, aplicando este processo de tratamento de efluente, foram registadas reduções de 80% nas emissões de CH_4 , NH_3 e odores.

Num digestor de pequena escala (<500 m³) apenas com efluente suinícola é esperado um custo operacional de 4,5€ por m³ tratado e um valor após a venda de 5,7€ por m³ (Frandsen *et al*, 2011).

A desvantagem desta técnica é a necessidade de um investimento inicial elevado, o que poderá impedir que alguns projetos avancem. Ainda assim, é previsível que venha a haver a dinamização da implementação da digestão anaeróbia com vista ao aproveitamento de biogás contribuindo para alcançar o objetivo europeu de 20% de energia proveniente de fontes renováveis (Loyon, 2016).

Digestão em lagoas anaeróbias

Este é o sistema mais prevalente em Portugal. Neste tipo de sistema de tratamento o efluente é, usualmente, separado mecanicamente num tamisador e a parte líquida é encaminhada para um sistema, que funciona por gravidade, de 3 a 5 lagoas de, pelo menos, 2 m de profundidade onde os microrganismos anaeróbios decompõem a matéria orgânica que será posteriormente espalhada. O processo de separação mecânica também possibilita um maior controlo na gestão da dimensão das lagoas.

As lagoas poderão ser cobertas para reter calor e recolher o biogás formado.

Existem vários tipos de lagoas: aeróbias, facultativas e anaeróbias. As lagoas aeróbias são oxigenadas artificialmente o que implica um custo energético. As lagoas com profundidade até 2,5 m são consideradas facultativas. Funcionam como uma lagoa aeróbia à superfície e anaeróbia em profundidade. O estrato de lamas anaeróbias é constituído por sólidos sedimentáveis de maior dimensão, e os gases formados após a decomposição da matéria orgânica são oxidados pelas bactérias aeróbias, na parte superior da lagoa, ou são libertados na atmosfera (Amendoeira, 2011).

Geralmente são instaladas, em série, lagoas anaeróbias e facultativas, que no final do tempo de retenção originam um efluente de alta qualidade (Amendoeira, 2011).

O objetivo do tratamento consiste numa redução da carga orgânica para melhorar as características do produto final de modo que possa ser utilizado como fertilizante.

De um modo geral é de esperar uma emissão significativa de CH₄, NH₃ e N₂O caso a lagoa não seja coberta, pois todo o processo de digestão anaeróbia ocorre ao ar livre. Há ainda a acrescentar a emissão de odores desagradáveis.

A parte sólida é utilizada no espalhamento; enquanto, a fração líquida, após o tratamento anaeróbio, é usada para irrigar e fertilizar os campos ou até reciclada como água de lavagem dentro das próprias explorações.

A legislação referente ao tratamento e espalhamento de estrumes e chorumes está disponível no Anexo 3.

As lagoas são concebidas para permitir um longo período de armazenagem de até um ano ou mais, dependendo da região climática, do conteúdo de sólidos voláteis, e de outros fatores operacionais.

Os efluentes de lagoas anaeróbias podem ser usados para espalhamento, mas dificilmente cumpririam os requisitos de qualidade para as descargas em meio recetor natural (DL 236/98), em particular no que se refere ao CBO (40 mg/L de O₂) e aos sólidos suspensos totais (60 mg/L).

Em termos de custos, em operação são relativamente baixos, já em investimento inicial são difíceis de quantificar e variam consoante as características do terreno e a capacidade de instalação, e o destino final do produto tratado (CE, 2015).

4.2.3 Acidificação de Chorume

Um outro tipo de tratamento com vista à redução das emissões poluentes é a acidificação do chorume. Isto porque, o equilíbrio entre o azoto na forma amoniacal e na forma de amoníaco depende do pH do meio. Um pH baixo favorece a retenção de azoto na forma amoniacal enquanto o pH básico favorece a volatilização do amoníaco. O chorume não tratado tem normalmente um pH de 6,5-8. A fim de reduzir volatilização do amoníaco, o chorume é acidificado até atingir o pH 5,5 (CE,2015).

A acidificação de chorume é feita através de ácidos fortes, nomeadamente, o ácido sulfúrico, mas HCl e HNO₃ também foram testados. Outra alternativa são os sais de magnésio ou cálcio que interagem com o carbonato do chorume diminuindo o pH e, portanto, reduzindo o potencial de emissões de amoníaco pela inibição da fermentação. Há que ter cuidado na aplicação pois pode ser alterada a salinidade dos solos após espalhamento.

Há algumas limitações ao seu uso, como o seu custo relativamente alto, corrosividade e riscos para a saúde animal e humana. São questões importantes que precisam ser melhoradas (Rotz, 2004).

A acidificação com ácido sulfúrico é uma prática agrícola recente que pode servir para um duplo propósito: reduzir a emissão de NH₃ e garantir as necessidades em enxofre da cultura produzida após espalhamento. (Eriksen, Sørensen & Elsgaard, 2007).

Kai et al. (2008) verificaram que a acidificação reduziu a emissão de NH₃ de efluente armazenado para menos de 10% da emissão de um efluente não tratado e na aplicação ao solo a emissão de NH₃ foi reduzida em 67%. Observações recentes indicaram que as emissões de CH₄ também são reduzidas. (Petersen, Andersen & Eriksen, 2011).

Num outro estudo realizado por *Dai & Blanes-Vidal* (2013) a redução nas emissões de NH_3 foi de 50%, 62% e 77% quando o pH foi reduzido para 6,0, 5,8 e 5,5, respectivamente. No entanto, não se registou um efeito significativo nas emissões médias de CO_2 e H_2S durante o armazenamento após acidificação.

Por outro lado, o alto teor de S inorgânico pode potencialmente levar ao desenvolvimento de compostos contendo enxofre com um forte odor (*Eriksen, Sørensen & Elsgaard*, 2007).

Os custos de tratamento estão estimados em 1 a 2€ por tonelada de chorume tratada. (CE, 2015).

4.2.4 Aditivos aplicados ao Chorume

A aplicação de aditivos ao chorume pode ter diversos objetivos, como a redução das emissões de amoníaco e de odores, a melhoria do ar ambiente no interior dos alojamentos animais, a eliminação de microrganismos patogénicos, a inibição do desenvolvimento de insetos, ou facilitar a manipulação e utilização de chorume.

A eficiência de cada tipo de aditivo está muitas vezes relacionada com a dose aplicada, a sua capacidade de incorporação e a altura em que é aplicado.

Os agentes mascarantes são uma mistura de compostos aromáticos, por exemplo heliotropina e vanilina, com um forte aroma que funcionam mascarando o odor do chorume com um outro mais agradável ou neutralizando os compostos odoríferos voláteis. Estas substâncias são suscetíveis de degradação por microrganismos presentes no chorume e como tal é necessária uma aplicação frequente. Os agentes mascarantes também podem ser aplicados no alimento e ter o seu efeito posteriormente, na redução do odor, como exemplo disto mesmo há que referir o extrato de artemisa ou o óleo de menta (*Flotats et al*, 2004).

Os agentes absorventes como a turfa ou minerais da argila, como é o caso dos zeólitos, são materiais com uma grande superfície e que têm alguma capacidade absorviva para NH_3 e odores (*Flotats et al*, 2004).

A adição de reguladores de pH como a cal estabiliza o chorume e reduz o seu teor de patogénicos. Após separação mecânica e através da mistura de cal viva (CaO), a temperatura sobe entre 55 °C e 70 °C e o pH aumenta para 9-11, com efeito bactericida. A cal é usada no processo pois promove a secagem da fração sólida e é também um agente que altera o pH do solo após aplicação.

Os agentes oxidantes tendem a ter o mesmo efeito que um tratamento aeróbio, oxidando compostos odoríferos (ex.sulfuretos), fornecendo oxigénio para bactérias aeróbias ou inativando as bactérias anaeróbias que geram compostos odoríferos.

Os agentes oxidantes mais ativos são o peróxido de hidrogénio, o permanganato de potássio ou hipoclorito de sódio. São compostos perigosos que devem ser utilizados com cautela. O ozono (O_3) também é usado como um oxidante forte que consegue reagir com compostos odoríferos específicos no efluente e também reduzir a atividade microbiana. (*Flotats et al*, 2004).

Outra alternativa é a adição de microrganismos que aumenta a atividade e eficácia da digestão microbiana da matéria orgânica. Além disso, as substâncias odoríferas são reduzidas, é obtido um produto final de menor calibre e mais fácil de manusear e espalhar. Os agentes biológicos estão disponíveis como culturas preservadas liofilizadas ou culturas vivas de espécies naturais ou estirpes de decomposição adaptadas. A utilização de enzimas promove a decomposição das estruturas orgânicas e a sua liquefação. A utilização de bactérias é mais eficaz em digestores anaeróbicos ou lagoas para redução de matéria orgânica e aumento da produção de metano. (*Flotats et al*, 2004).

De seguida é apresentada a Tabela 13, em que é feito um resumo dos principais tipos de aditivos aplicados ao chorume, suas vantagens e desvantagens.

Tabela 13: Resumo dos principais aditivos aplicados ao chorume (CE 2015).

Tipo de aditivo	Características	Vantagens	Desvantagens
Agentes Mascarantes	Óleos aromáticos com um odor forte que mascara o odor do chorume.	Efeito rápido. Preço reduzido. Simples e fácil de usar.	Eficiência de curto prazo, imprevisível. Sem efeito no amoníaco.
Agentes Bloqueantes/ Neutralizantes	Óleos aromáticos que neutralizam os compostos voláteis causadores de odor.	Efeito relativamente rápido. Simples e fácil de usar.	Eficácia variável. Sem efeito no amoníaco.
Agentes Absorventes	Compostos com superfícies amplas que absorvem compostos odoríferos.	Conseguem reduzir os odores em circunstâncias específicas.	Eficácia altamente variável.
Aditivos Químicos	Agentes oxidantes. Agentes precipitantes. Controladores de pH. Recetores de eletrões.	Podem reduzir emissões de alguns compostos.	Podem ter efeitos indesejáveis noutros compostos. Podem ser produtos perigosos ou difíceis de manusear.
Agentes Microbiológicos	Populações bacterianas que degradam substâncias orgânicas.	Podem reduzir odores e emissões de gases. Podem reduzir a formação de crostas e melhorar fluidez. Podem transformar N amoniacal em N orgânico. Podem melhorar a eficiência da separação sólido/ líquido.	Eficácia muito variável e de difícil reprodução.

No capítulo seguinte enunciaremos algumas medidas que nos parecem essenciais adotar para melhorar a situação da suinicultura na região de Leiria, quer a nível produtivo, quer a nível ambiental. É importante frisar que há alterações que podem ser feitas ao nível da exploração e outras que dependem de uma estratégia concertada entre os vários produtores de suínos na região. Começemos pelas alterações que podem ser feitas em nome individual.

5. Região de Leiria: Medidas a adotar

5.1 Medidas a nível individual

Há várias medidas que podem ser implementadas ao nível da produção suinícola da região de Leiria com vista à melhoria da sustentabilidade.

A nível das explorações pode promover-se o uso eficiente da água, que reduzirá o consumo de água e consequentemente, reduzirá o volume de efluente final. Neste campo podem ser adotadas várias estratégias.

Pode ser feita a reutilização de água com menor teor de matéria orgânica, como por exemplo a água da última lagoa para amolecimento e lavagem inicial de instalações, e de seguida proceder à lavagem e desinfecção com água dita limpa. Também deve ser feito um desvio das águas pluviais para que não aumentem o volume de efluente produzido respetivos seus custos de gestão/tratamento.

Por outro lado, como foi referido anteriormente, o aumento da temperatura externa leva ao aumento das necessidades de água por parte dos animais, que se tentam refrescar e originam desperdícios de água relevantes. A adoção de um sistema de ventilação associado a nebulização poderá resolver este tipo de problema e diminuir a temperatura levando à poupança de água.

O tipo de bebedouros utilizado também tem uma importância extrema. Devem ser usados bebedouros com suporte inferior, tipo concha ou outros, que diminuam o desperdício de água. A integridade dos mesmos e da restante canalização deve ser verificada regularmente.

A alimentação tem também um papel fundamental na composição do chorume e do seu efeito poluidor.

Segundo *Sanchez et al.* (2017) as emissões de CO₂ são de difícil diminuição através de alterações na alimentação. Já as emissões de N₂O estão relacionadas com compostos presentes na alimentação de suínos passíveis de serem manipulados. Estão diretamente relacionadas com a presença de ácido benzóico na urina e uma alteração no tipo de fibra na alimentação conduz a uma diminuição da concentração deste composto na urina. A introdução de subprodutos de origem fibrosa como polpa de laranja ou alfarroba na alimentação de suínos irá indiretamente conduzir a uma redução nas emissões de N₂O. Segundo *Sanchez et al.* (2017) esta opção é potencialmente viável economicamente visto que os subprodutos de origem fibrosa têm um preço de mercado baixo. Como desvantagem há que referir a sua sazonalidade.

Deve ser incentivada a investigação na formulação da alimentação animal para que melhore ainda mais a digestibilidade e, consequentemente, a capacidade de

conversão alimentar pelos animais. Isto, aliado ao melhoramento genético contribui para uma diminuição da produção de efluente. Se os animais necessitarem de ingerir menos alimento para obter um kg de músculo, a quantidade de alimento consumida diminui e a produção de efluente, por conseguinte, também.

A nível de impacte ambiental o efluente suinícola é a parte mais importante desta indústria. O estrume, composto, lamas de depuração e produtos similares deverão, nas épocas adequadas, espalhar-se uniformemente sobre o terreno e de seguida ser incorporados o mais rapidamente possível no solo.

Assim, poderão ser minimizadas as perdas por volatilização de azoto sob a forma de amoníaco bem como a libertação de cheiros desagradáveis. No que respeita aos estrumes e compostos não convirá aplicar anualmente quantidades superiores às correspondentes a 170 kg de azoto total por hectare e por ano como medida de prevenção contra a poluição das águas com nitratos segundo a Diretiva Europeia dos Nitratos de 1991. Isto deve-se ao facto do azoto sob a forma de ião nitrato ser facilmente absorvido pelas plantas. Os nitratos são sais extremamente solúveis em água e o ião nitrato é pouco retido, pelo complexo de adsorção do solo, constituído maioritariamente por argila e húmus. Ora se esta retenção não é feita, está sujeito a perdas sendo facilmente arrastado para as camadas mais profundas do solo pelas águas de lixiviação. Os nitratos podem, assim, vir a ser perdidos em cursos de água e lençóis freáticos, originando progressivamente a sua poluição. Por outro lado, o azoto amoniacal, sob a forma de ião amónio, é facilmente retido no solo e, por isso, não fica sujeito às perdas por lixiviação, assim e sob a ação das nitrobactérias o azoto amoniacal vai-se convertendo progressivamente em nitrato, antes de ser absorvido pelas plantas. Depois deste processo ocorrido, o azoto amoniacal passa a ter o mesmo comportamento do azoto nítrico no solo. O azoto orgânico não está imediatamente disponível para as plantas. Estas só podem absorvê-lo depois de ser mineralizado. A sua mineralização é um processo gradual e assaz complexo e a rapidez com que se desenvolve depende de numerosos fatores ambientais, em especial das condições de temperatura, humidade, arejamento e grau de acidez do solo. A libertação e disponibilização do azoto podem alongar-se por um, dois ou três anos, dependendo da sua natureza, sendo naturalmente mais rápida nos chorumes diluídos e mais lenta no caso dos estrumes (CAP, 1997).

A composição dos estrumes varia bastante com a espécie pecuária, a sua idade, com o seu regime alimentar, com a técnica de produção utilizada e com outros fatores. A quantidade de chorume depende, também, do seu grau de diluição com águas de lavagem ou outras como as águas pluviais que afluem à fossa onde são recolhidas as

urinas com quantidades maiores ou menores de fezes em suspensão e com restos alimentares ou de outros materiais. (CAP, 1997).

Se cada produtor fizer a sua parte, o empenho do conjunto de produtores pode fazer a diferença. A nível regional, há necessidade de uma estratégia comum que tenha um impacto positivo no setor e na região, como passaremos a apresentar.

5.2 Medidas a nível regional

A gestão de efluentes pecuários está associada a uma variedade de impactes no meio ambiente. Os impactes são maiores quando grandes quantidades de chorume provenientes do setor pecuário não podem ser adequadamente utilizadas em terras adjacentes (Hoeve, et al, 2013).

A maior problemática da região de Leiria é precisamente essa. A elevada produção de matéria orgânica associada à falta de área disponível para o seu aproveitamento agrícola.

Na Tabela 14 apresentam-se as quantidades de efluente produzidas por tipo de suíno, incluindo a água de lavagem e as suas principais características.

Tabela 14: Quantidade de efluente produzido por tipo de suíno e suas principais características. (CE, 2015)

	m ³ efluente/animal.ano	N _{total} (kg/ano)	P ₂ O ₅ (kg/ano)
Primíparas	2,4	13,5	5,9
Porcas em produção	4,4	30,8	14,7
Varrascos	3,5	13,5	5,9
Leitões desmamados (<20 kg)	0,6	3,2	2,1
Porcos de acabamento (20-110 kg)	1,7	12,9	5

Como foi referido anteriormente, e pode ser observado na Figura 2, a produção suinícola no concelho de Leiria concentra-se em duas zonas. Na zona norte do concelho as freguesias de Coimbrão e Monte Redondo, e na zona centro, as freguesias de Bidoeira de Cima, Colmeias, Milagres, Marrazes, Regueira de Pontes e Amor. Na freguesia de Coimbrão existe uma estação de tratamento de efluentes suinícolas com capacidade de tratamento de 280 m³/dia, ou seja, 102 200 m³ anuais (SIMLIS, 2017).

Na Tabela 15 são apresentados os efetivos animais por tipo de animal e freguesia e na Tabela 16 são indicados os valores anuais da produção de efluente, N_{total} e P₂O₅ nas freguesias em que a suinicultura é mais densamente explorada e no seu conjunto.

Tabela 15: Efetivos de suínos por tipo ou fase do ciclo produtivo e por freguesia do Concelho de Leiria (IFAP, 2017)

	Primíparas	Porcas em Produção	Varrascos	Leitões desmamados (<20 Kg)	Porcos de acabamento (20-110 Kg)
Coimbrão	137	1.576	13	6.544	11.106
Monte Redondo	335	1.320	12	3.373	8.912
Regueira de Pontes	514	3.170	33	10.397	16.935
Bidoeira de Cima	282	3.581	52	12.597	19.185
Colmeias	293	2.421	23	8.196	14.339
Milagres	88	2.077	24	6.873	13.260
Marrazes	100	2.803	12	6.608	6.210
Amor	154	1.339	9	4.360	6.962

Tabela 16: Valores anuais da produção de efluente, N_{total} e P_2O_5 nas freguesias em que a suinicultura é mais densamente explorada.

	Produção de efluente (m³/ano)	N_{total} (Kg/ano)	P_2O_5 (kg/ano)
Coimbrão	29.501	214.774	93.325
Monte Redondo	23.359	171.099	73.095
Regueira de Pontes	49.344	356.752	156.335
Bidoeira de Cima	55.666	402.601	176.990
Colmeias	39.921	290.033	126.360
Milagres	35.370	258.531	111.926
Marrazes	26.656	189.099	86.792
Amor	20.338	147.204	64.611
Total	280.155	2.030.093	889.433

A estação de tratamento de efluentes suinícolas com a sua capacidade de 102 200 m³ por ano consegue absorver a produção de efluente das freguesias de Coimbrão e Monte Redondo que são bastante próximas e ainda sobra a capacidade equivalente à freguesia de Regueira de Pontes. Vamos considerar, por uma questão de rentabilização do equipamento que toda a produção da freguesia de Regueira de Pontes já é tratada nesta estação de tratamento. O problema reside nas 5 freguesias restantes que representam uma produção anual de efluente na ordem dos 180 000 m³, 1 300 000 kg de N_{total} e 570 000 kg de P_2O_5 .

Se tomarmos em atenção a Tabela 16 com os valores relativos às 7 freguesias concelho de Leiria concluiremos que em média cada animal produz cerca de 1,59 m³ de efluente ao final de um ano, 11,52 kg de azoto total por ano e 5,05 kg de P_2O_5 . Se cada animal produz cerca de 11,52 kg de azoto total anualmente tendo em conta que se pode aplicar 170kg de azoto total por hectare, significa que em cada hectare se pode espalhar anualmente o equivalente à produção de 15 suínos, logo são

necessários cerca de 11.950 hectares para efetuar o espalhamento do efluente relativo à produção apenas destas freguesias de acordo com as regras estabelecidas. Uma opção a ter em conta é a deslocalização parcial da produção suinícola do distrito para outro local onde a matéria orgânica seja valorizada na utilização agrícola. O conjunto do Distrito de Leiria tem cerca de 18253 hectares de Superfície Agrícola Utilizada (SAU) na região norte do distrito e 22711 hectares na região sul (Comissão de coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro, 2011; Fundação Francisco Manuel dos Santos, 2016).

Na região onde se situa a grande maioria da produção de suínos, encontram-se apenas 5 858 hectares utilizados em agricultura, o que é manifestamente pouco para uma produção anual de 280 155 m³ de efluente. O local com uma área mais indicada para o espalhamento seria, por exemplo, a zona da Lezíria do Tejo, com os seus vastos 195.881 hectares de superfície agrícola utilizada, ainda que não pudesse ser feita em toda a sua extensão (Comissão de coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro, 2011; Fundação Francisco Manuel dos Santos, 2016).

Na produção intensiva como a praticada na Região de Leiria os suinicultores, tradicionalmente, mantêm a sua produção restrita a um recinto com vários edifícios em que estão separadas as várias fases da produção com poucos metros de distância entre si. A produção pode ser dividida em três grupos produtivos: as porcas produtivas e em lactação, os leitões em recria e os porcos de engorda.

Estas diferentes fases do ciclo de produção estão normalmente juntas mas podem estar separadas em duas explorações distintas ou até três. Quando se opta por duas explorações pode ser feita uma exploração de apenas porcas em gestação, em lactação e leitões de recria até as dez semanas de idade e uma segunda localização onde se engordam posteriormente os porcos de abate. Por outro lado, pode optar-se por ter apenas porcas produtivas e aleitantes numa exploração em conjunto com os leitões até as quatro semanas de idade e numa outra exploração ter recrias com leitões do desmame até às dez semanas e depois a fase da engorda até cerca das 26 semanas (Harris, 2000).

Este tipo de explorações tem como principais vantagens a separação física dos animais, que permite um maior controlo da sanidade dos animais e impede a transmissão de doenças entre as várias idades e fases do ciclo, particularmente importante na fase de desmame em que os leitões de vinte e oito dias estão mais susceptíveis devido ao *stress* provocado pela ausência da mãe e mudança de alimento líquido para sólido. Com uma menor ativação do sistema imunitário existe, de facto, uma melhoria no ganho médio diário e índice de conversão alimentar dos animais criados neste sistema. Ainda que hipoteticamente se consiga uma boa

sanidade entre as fases do ciclo produtivo, se existir um surto ou outra situação de desequilíbrio sanitário é muito mais económica e célere a recuperação da população de animais num sistema separado fisicamente. Num surto que implique sequestro ou despovoação existe também uma maior facilidade em caso de se querer fazer um vazio sanitário completo. Em todos estes sistemas deve ser praticado o princípio tudo dentro tudo fora, tendo em vista os princípios da biossegurança (Harris, 2000).

Além de todas estas vantagens, acresce a possibilidade de expansão da exploração inicial, se não for feita de raiz, os edifícios não utilizados poderão ser convertidos em pavilhões de gestação ou maternidades, aumentando assim o efetivo em cada uma das localizações. Este tipo de alterações implica também uma especialização superior dos funcionários que também acarretará mais ganhos para o produtor. Como desvantagem contabilizam-se os custos com o transporte de animais, alimentação e outros equipamentos para as várias localizações (Harris 2000).

No domínio das medidas possíveis, a conversão das explorações do concelho para a produção exclusiva de leitões parece realmente uma boa aposta. Este produto final poderá ter dois destinos, a engorda posterior noutra localização onde existam grandes áreas para o espalhamento da matéria orgânica ou o leitão de assar que é tão característico desta região. Esta transformação permite, dependendo dos edifícios existentes, praticamente duplicar o efetivo de porcas reprodutoras e consequentemente de leitões produzidos (Agrupalto, 2016), e no caso de produção de leitões de assar, como o ciclo é mais curto e permite maior rotatividade, o aumento da produção será ainda superior.

Se ocorresse esta duplicação de efetivo teríamos cerca de 41 000 animais, entre porcas reprodutoras, primíparas e varrascos de deteção deaios, e 118.000 leitões o que com uma produção média de efluente de 4,4, 2,4, 3,5 e 0,6 m³ anuais, respectivamente, acabaria por se traduzir num total de cerca de 239 000 m³ de efluente por ano. Com uma produção de kg N anual de 30,08, 13,5, 13,5 e 3,2 respectivamente, obtemos um total produzido anualmente de 1 560 000 kg de N, que aplicados ao solo na razão de 170 kg de N por hectare, resultariam numa necessidade de aproximadamente 9 200 hectares para o espalhamento, o que representa uma redução de 2 750 hectares.

Não sendo o ideal, é uma melhoria de 23% na área necessária e uma redução de mais de 40 000m³ de efluente a espalhar.

Este foi o tipo de raciocínio que levou países como a Holanda ou a Bélgica, grandes produtores mas com pouca área, a converterem a sua produção, e visto que o leitão de assar não é particularmente consumido nestes países, tornaram-se fornecedores de leitões para engorda para países como a Alemanha, França ou até Espanha.

Numa abordagem alternativa, e analisando o potencial das freguesias cujo tratamento de efluentes não está abrangido pela estação de tratamento de Coimbrão, nomeadamente, Amor, Bidoeira de Cima, Colmeias, Marrazes e Milagres, um tratamento que valorize o efluente, quer seja na sua qualidade orgânica de fertilização, quer seja a nível energético, como a digestão anaeróbia com aproveitamento de biogás, irá trazer valor acrescentado e tornar o próprio tratamento lucrativo ou pelo menos baixar os custos do mesmo e por conseguinte, mais uma vez, justificar deslocações com custos mais elevados, quer de animais e alimento, quer de chorume. Faremos, de seguida, uma análise financeira de um possível investimento neste tipo de tecnologia. O investimento de capital de uma estação de digestão anaeróbia com produção de biogás depende da matéria-prima, do tamanho da infraestrutura e da tecnologia utilizada. O custo geralmente diminui com o aumento de tamanho, no entanto, no caso de estações de produção de biogás que produzam mais de 2 milhões de m³ de biometano por ano, poucos benefícios de custo são obtidos através de um aumento de tamanho (*Browne, Nizamia, Thamsiroja & Murphy, 2011*).

O custo de compra do terreno não está incluído pois, nesta análise, é assumido que as partes interessadas, como autoridades locais, fábricas de processamento de alimentos, matadouros, coletores de resíduos, suinicultores entre outros irão providenciá-lo.

Para fazer os cálculos relativos à análise financeira da proposta apresentada há que ter em conta diversos pressupostos, que são apresentados de seguida.

Pressupostos:

Reparações: 2% do custo inicial do gerador é suficiente para cobrir os danos sofridos pela unidade e quaisquer reparações realizados (Rodrigues, 2016).

Manutenção: foi considerado um elevado custo por kWh, 0,01€/kWh devido aos elementos corrosivos associados ao biogás (Rodrigues, 2016).

Mão-de-obra: foi definido que há a necessidade de 2 trabalhadores a tempo inteiro (40h/semana) com um vencimento horário de 17,65€, um trabalhador na receção de efluente e outro na operação da instalação (Rodrigues, 2016).

Seguro: Custo anual de 0,5% do investimento inicial total (Rodrigues, 2016).

Investimento: Assegurado pelos suinicultores das freguesias referidas

Taxa de atualização: 5%.

Receita com a venda de eletricidade: 0,088€/kWh (Rodrigues, 2016).

Receita com a venda de fertilizante: 10€/t N (Rodrigues, 2016).

Tabela 17: Produção anual e diária de efluente suínico, azoto total, fósforo, sólidos voláteis e biometano, relativa às freguesias de Amor, Bidoeira de Cima, Colmeias, Marrazes e Milagres.

Amor + Bidoeira de Cima + Colmeias + Marrazes + Milagres	Anual	Diário
Produção de Efluente (m³)	180 000	500
Produção de N_{total} (kg)	1 300 000	3 562
Produção de P₂O₅ (kg)	570 000	1 562
SV (kg)	4 254 075	11 655
Produção de m³ de CH₄	1 876 047	5 140

O biogás, tal como foi referido anteriormente, é produzido a um rácio de 0,441m³CH₄/kg_{SV} no chorume de suíno tratado e por cada m³ de efluente existem 23,31 kg de SV (Rodrigues, 2016). Na Tabela 17 são calculadas, para as 5 freguesias anteriormente referidas, a produção de efluente, azoto total, fósforo, sólidos voláteis e biometano tanto o seu valor anual como diário.

Considerando que ao fim de um tempo de retenção de 20 dias, em mesofilia (37°C), houve uma bioconversão na ordem dos 90% (Chen, 1983) e que o caudal de alimentação é de 500 m³/dia, é possível calcular o volume necessário para o digestor, que neste caso será de 10 000 m³. Por uma questão prática iremos dividir este volume em 2 digestores, cada um com 5 000 m³.

A energia originada pelo biometano é de 9,944 kWh /m³ de biometano (FNR,2016) e a eficiência do processo de combustão na conversão em energia elétrica é de 40% (Daten, 2016). Os dados acima referidos podem ser observados na Tabela 18.

Tabela 18: Produção de m³ de CH₄, kW, kW_{ele} a partir do tratamento do efluente das freguesias referidas anteriormente.

	Anual	Diário
Produção de m³ de CH₄	1 876 047	5 139,9
kWh	18 655 412	51 110,7
kWh_{ele}	7 462 165	20 444,3

O consumo anual doméstico de eletricidade no concelho situa-se nos 147 217 331 kWh (INE, 2015), e cada residência consome 2 359,6 kWh por ano (INE, 2015). A eletricidade produzida poderia suprir as necessidades de mais de 3000 residências, o que equivaleria a cerca de 5,1% das necessidades domésticas do concelho anualmente.

Os valores para o investimento inicial foram gentilmente fornecidos pela Farmatic Tank Systems, na pessoa do Dr. Helmut Muche. O investimento inicial destinado ao digestor é estimado em 1 589 500 €. A este valor há que acrescentar o custo do motor gerador de eletricidade cujo preço é em 366 600 € e outras despesas relacionadas com o projeto, infraestruturas, bombas, tanques de armazenamento, canalização, purificação do biogás e equipamentos elétricos são avaliadas em 1 635 870 €. Assim, o custo total é estimado em 3 591 970 €.

As 5 freguesias referidas e abrangidas por este orçamento têm um total de 96 explorações suinícolas e assume-se neste estudo, que o capital necessário ao investimento inicial é providenciado pelas mesmas.

A amortização é calculada sobre os custos de investimento, por um período de 25 anos no caso do digestor (4%) e 10 anos para o gerador (10%). Os custos anuais da amortização do equipamento, por um período de 25 anos, estão apresentados na Tabela 19.

Tabela 19: Custo anuais da amortização do equipamento por um período de 25 anos.

Ano	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Digestor		63580	63580	63580	63580	63580	63580	63580	63580
Gerador		36660	36660	36660	36660	36660	36660	36660	36660
Total		100240	100240	100240	100240	100240	100240	100240	100240
Ano	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Digestor	63580	63580	63580	63580	63580	63580	63580	63580	63580
Gerador	36660	36660	0	0	0	0	0	0	0
Total	100240	100240	63580	63580	63580	63580	63580	63580	63580
Ano	18	19	20	21	22	23	24	25	
Digestor	63580	63580	63580	63580	63580	63580	63580	63580	
Gerador	0	0	0	0	0	0	0	0	
Total	63580	63580	63580	63580	63580	63580	63580	63580	

Na Tabela 20 procede-se à quantificação das despesas ao longo de 25 anos de operação. Como foi referido anteriormente, o custo das reparações representa 2% do custo inicial do gerador (Rodrigues, 2016). O custo de manutenção é assumido como 0,01€/kWh devido aos elementos corrosivos associados ao biogás (Rodrigues, 2016). Para a operação existe a necessidade de 2 trabalhadores a tempo inteiro (40h/semana) com um vencimento horário de 17,65€ (Rodrigues, 2016). E o seguro anual é estimado em 0,5% do investimento inicial total (Rodrigues, 2016).

Tabela 20: Quantificação das despesas ao longo de 25 anos de operação.

Despesas	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Manutenção	0	74622	74622	74622	74622	74622	74622	74622	74622
Reparações	0	7332	7332	7332	7332	7332	7332	7332	7332
Seguro	0	17960	17960	17960	17960	17960	17960	17960	17960
MO	0	73424	73424	73424	73424	73424	73424	73424	73424
Total	0	173337	173337	173337	173337	173337	173337	173337	173337
Ano	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Manutenção	74622	74622	74622	74622	74622	74622	74622	74622	74622
Reparações	7332	7332	7332	7332	7332	7332	7332	7332	7332
Seguro	17960	17960	17960	17960	17960	17960	17960	17960	17960
MO	73424	73424	73424	73424	73424	73424	73424	73424	73424
Total	173337	173337	173337	173337	173337	173337	173337	173337	173337
Ano	18	19	20	21	22	23	24	25	
Manutenção	74622	74622	74622	74622	74622	74622	74622	74622	
Reparações	7332	7332	7332	7332	7332	7332	7332	7332	
Seguro	17960	17960	17960	17960	17960	17960	17960	17960	
MO	73424	73424	73424	73424	73424	73424	73424	73424	
Total	173337	173337	173337	173337	173337	173337	173337	173337	

Após o cálculo das despesas inerentes ao processo, devem ser calculadas as fontes de receita. As receitas consideradas são a eletricidade produzida a partir da combustão de biogás e o fertilizante agrícola resultante do final do processo de digestão.

É assumida uma tarifa associada à venda à rede de 0,088€/kWh (Rodrigues, 2016) e 10% da energia produzida é consumida durante o processo. Com uma produção anual de 7 462 165 kWh, há a registar uma receita anual de 591 003 € com a venda de energia elétrica. Em relação ao fertilizante agrícola, com um preço de venda de 10€/t de N (Rodrigues, 2016) e uma produção anual de 1 300 000 kg, a receita anual situa-se nos 13 000 €. A receita total anual é de 604 003€.

Passaremos agora a uma análise do investimento proposto, pelo que seguidamente é feita uma análise do cashflow com determinação de dois indicadores que pensamos serem adequados para medir a rentabilidade do conjunto dos capitais envolvidos no investimento em causa. Assim, serão calculados o valor líquido atualizado do investimento e a taxa interna de rentabilidade.

O valor líquido atualizado de um investimento é a diferença entre os benefícios (B) e os custos (C) previstos, depois de atualizados a uma taxa de atualização (i) por cada ano (t) previamente escolhida e traduz uma medida absoluta de rentabilidade (Avillez, Estácio & Correia Neves, 1988) e se define pela seguinte fórmula.

$$VLA = \sum_{t=0}^n (Bt - Ct)(1 + i)^{-t}$$

A taxa interna de rendibilidade é a taxa de atualização para a qual o investimento tem o seu valor líquido atualizado anulado, ou seja, é a taxa de juro a que são remunerados os capitais investidos ou, dito ainda de outro modo, o rendimento anual originado durante o período de vida útil do investimento. Se esta taxa interna de rendibilidade, a designada TIR, for superior ao custo de oportunidade do capital o investimento é considerado rentável. A TIR é a taxa de atualização para a qual se satisfaz a seguinte condição (Avillez, Estácio & Correia Neves, 1988).

$$0 = \sum_{t=0}^n (Bt - Ct)(1 + i)^{-t}$$

Na Tabela 21 é analisado o cash flow ao longo de 25 anos e são calculados o valor líquido atualizado e a taxa interna de rendibilidade para determinar a rentabilidade do investimento. O IRC é calculado como 21% da Receita Bruta, que se obtém a partir da diferença entre as receitas, as despesas e o valor das amortizações a cada ano.

Tabela 21: Cash flow ao longo de 25 anos, valor líquido atualizado e taxa interna de rentabilidade para estação de tratamento de efluente com produção de biogás.

CASHFLOW									
Anos	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Receitas	0	604003	604003	604003	604003	604003	604003	604003	604003
Valor residual									
Total de entradas	0	604003	604003	604003	604003	604003	604003	604003	604003
Investimento	3591970	0	0	0	0	0	0	0	0
Despesas de exploração	0	173337	173337	173337	173337	173337	173337	173337	173337
IRC (21%)	0	69389	69389	69389	69389	69389	69389	69389	69389
Total de saídas	3591970	242727	242727	242727	242727	242727	242727	242727	242727
Benefício Líquido	-3591970	361277	361277	361277	361277	361277	361277	361277	361277
Benefício Líquido Atualizado	-3591970	344073	327688	312084	297223	283070	269590	256752	244526
Ano	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Receitas	604003	604003	604003	604003	604003	604003	604003	604003	604003
Valor residual									
Total de entradas	604003	604003	604003	604003	604003	604003	604003	604003	604003
Investimento	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Despesas de exploração	173337	173337	173337	173337	173337	173337	173337	173337	173337
IRC (21%)	69389	77088	77088	77088	77088	77088	77088	77088	77088
Total de saídas	242727	250426	250426	250426	250426	250426	250426	250426	250426
Benefício Líquido	361277	353578	353578	353578	353578	353578	353578	353578	353578
Benefício Líquido Atualizado	232882	217066	206730	196885	187510	178581	170077	161978	154265
Ano	18	19	20	21	22	23	24	25	
Receitas	604003	604003	604003	604003	604003	604003	604003	604003	
Valor residual									
Total de entradas	604003	604003	604003	604003	604003	604003	604003	604003	
Investimento	0	0	0	0	0	0	0	0	
Despesas de exploração	173337	173337	173337	173337	173337	173337	173337	173337	
IRC (21%)	77088	77088	77088	77088	77088	77088	77088	77088	
Total de saídas	250426	250426	250426	250426	250426	250426	250426	250426	
Benefício Líquido	353578	353578	353578	353578	353578	353578	353578	353578	
Benefício Líquido Atualizado	146919	139923	133260	126914	120871	115115	109633	104413	
Taxa de Atualização	5%	Taxa Interna de Rendibilidade			9%				
Valor Líquido Atualizado	1446058								

Em suma, o investimento é financeiramente viável, pois apresenta um valor líquido atualizado superior a zero e uma taxa interna de rentabilidade superior à taxa de atualização utilizada. Após determinar a rentabilidade do investimento há que analisar o tempo de recuperação do investimento que é feito na Tabela 22 através do cash flow acumulado, que no décimo quinto ano passa a ser positivo, daqui depreende-se que o tempo de recuperação do investimento é inferior a 15 anos.

Tabela 22: Análise de cash flow, para identificar o tempo de recuperação do investimento para uma estação de tratamento de efluente com produção de biogás.

Ano	0	1	2	3	4	5	6	7	8
Investimento	3591970	0	0	0	0	0	0	0	0
Receitas	0	604003	604003	604003	604003	604003	604003	604003	604003
Despesas	0	173337	173337	173337	173337	173337	173337	173337	173337
EBIDTA ⁴	0	430666	430666	430666	430666	430666	430666	430666	430666
Amortização	0	100240	100240	100240	100240	100240	100240	100240	100240
Receita Bruta	0	330426	330426	330426	330426	330426	330426	330426	330426
IRC (21%)	0	69389	69389	69389	69389	69389	69389	69389	69389
Resultado Líquido	0	261037	261037	261037	261037	261037	261037	261037	261037
Cash Flow (B-C)	-3591970	361277	361277	361277	361277	361277	361277	361277	361277
CashFlow Atualizado	-3591970	344073	327688	312084	297223	283070	269590	256752	244526
Cash Flow acumulado	-3591970	-3247897	-2920209	-2608124	-2310901	-2027832	-1758242	-1501489	-1256963
Ano	9	10	11	12	13	14	15	16	17
Investimento	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Receitas	604003	604003	604003	604003	604003	604003	604003	604003	604003
Despesas	173337	173337	173337	173337	173337	173337	173337	173337	173337
EBIDTA	430666	430666	430666	430666	430666	430666	430666	430666	430666
Amortização	100240	100240	63580	63580	63580	63580	63580	63580	63580
Receita Bruta	330426	330426	367086	367086	367086	367086	367086	367086	367086
IRC (21%)	69389	69389	77088	77088	77088	77088	77088	77088	77088
Resultado Líquido	261037	261037	289998	289998	289998	289998	289998	289998	289998
Cash Flow (B-C)	361277	361277	353578	353578	353578	353578	353578	353578	353578
CashFlow Atualizado	232882	221792	206730	196885	187510	178581	170077	161978	154265
Cash Flow Acumulado	-1024081	-802289	-595559	-398673	-211164	-32583	137494	299472	453737
Ano	18	19	20	21	22	23	24	25	
Investimento	0	0	0	0	0	0	0	0	
Receitas	604003	604003	604003	604003	604003	604003	604003	604003	
Despesas	173337	173337	173337	173337	173337	173337	173337	173337	
EBIDTA	430666	430666	430666	430666	430666	430666	430666	430666	
Amortização	63580	63580	63580	63580	63580	63580	63580	63580	
Receita Bruta	367086	367086	367086	367086	367086	367086	367086	367086	
IRC (21%)	77088	77088	77088	77088	77088	77088	77088	77088	
Resultado Líquido	289998	289998	289998	289998	289998	289998	289998	289998	
Cash Flow (B-C)	353578	353578	353578	353578	353578	353578	353578	353578	
CashFlow Atualizado	146919	139923	133260	126914	120871	115115	109633	104413	
Cash Flow Acumulado	600656	740579	873839	1000753	1121623	1236738	1346371	1450784	

⁴ EBITDA define-se como Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation and Amortization, que se traduz em lucros antes de juros, impostos e amortização.

Se no processo de digestão anaeróbia forem utilizados outros co-substratos, resíduos com maior potencial biodegradabilidade a rentabilidade poderá ser bastante superior. No entanto há que considerar que no processo de co-digestão o custo de transporte do co-substrato do ponto de origem para a estação de tratamento deverá ser um dos critérios de seleção. Apesar disso, é importante escolher as proporções de co-substratos com o objetivo de favorecer sinergias, otimizar a produção de biometano e não perturbar a qualidade do digerido (*Mata-Alvarez et al, 2014*).

Os co-substratos adequados para a co-digestão com efluentes animais são substratos ricos em C e, quando possível, com grandes quantidades de matéria orgânica facilmente biodegradável (*Mata-Alvarez et al, 2014*).

Entre eles, a glicerina, subproduto da produção de biodiesel, destaca-se como um bom co-substrato devido à sua alta produção de biometano, aumentando em 156% a quantidade de CH₄ produzida, com uma proporção de 96 para 4 (*Mata-Alvarez et al, 2014*). Num estudo feito por *Kaparaçu & Rintala (2005)* a produção de biogás foi aumentada 220% com a conjugação de 80% de efluente suínico e 20% de subprodutos da indústria da batata.

À medida que os preços dos produtos petrolíferos continuam a aumentar, o biometano aumenta o seu potencial e viabilidade económica.

Na Tabela 19 é feita uma avaliação SWOT (*Strengths, Weaknesses, Opportunities & Threats*) da produção de biogás na Região de Leiria. Este tipo de avaliação SWOT analisa em relação a determinada matéria os pontos fortes e fracos, que representam os fatores internos que afetam um indivíduo ou organização e as oportunidades e ameaças que constituem fatores externos, como por exemplo a dependência de fornecedores de matéria-prima ou condicionantes ambientais. Este tipo de análise permite desenvolver uma estratégia mais estruturada e preditiva do futuro de uma empresa ou ideia.

Tabela 19: Avaliação SWOT da produção de biogás na Região de Leiria

Pontos Fortes	Pontos Fracos
<p>Diminuição dos custos ambientais</p> <p>Cumprimento da legislação ambiental</p> <p>Ausência de coimas e penalizações ambientais</p> <p>Produção de energia</p> <p>Produção de biofertilizante</p>	<p>Investimento inicial elevado</p> <p>Desgaste rápido do equipamento</p> <p>Complexidade do processo</p> <p>Possível formação de ácido sulfídrico (H₂S), gás tóxico</p>
Oportunidades	Ameaças
<p>Praticamente qualquer tipo de substrato orgânico pode ser utilizado</p> <p>Substituição do consumo de combustíveis fósseis</p> <p>Menor impacto ambiental</p> <p>Melhoria na reputação do setor e relação com a vizinhança</p> <p>Sequestro de carbono no solo = créditos de carbono</p> <p>Aumento do emprego</p> <p>Possível apoio comunitário ou estatal no investimento</p> <p>Processo biológico de tratamento de resíduos orgânicos</p> <p>Fonte de energia renovável</p> <p>Produção de um biofertilizante, rico em nutrientes e isento de microrganismos patogénicos</p>	<p>Dependência externa (à exploração) de matéria-prima</p> <p>Dificuldade em encontrar co-substratos independentes da sazonalidade</p> <p>Preços demasiado elevados dos co-substratos</p> <p>Fraca adesão por parte dos suinicultores</p> <p>Reorganização do setor suinícola que inviabilize economicamente este processo</p>

Após a análise anterior, importará ainda perceber se será mais vantajoso o tratamento local em cada exploração ou numa estação de tratamento centralizada.

Estações de tratamento centralizadas têm várias vantagens em relação a pequenas instalações em unidades pecuárias. A especialização da mão-de-obra e o benefício da economia de escala tornam as estações de tratamento centralizadas mais eficientes e economicamente viáveis (*Raven & Gregersen, 2007*).

Por outro lado, numa abordagem centralizada a logística relativa à gestão de co-substratos poderá ser mais simples, utilizando misturas de efluente animal e resíduos biodegradáveis, como resíduos da indústria alimentar ou a fração orgânica de resíduos sólidos urbanos (*Gutierrez, Xia & Murphy, 2016*).

Acresce o facto de este tipo de estações de tratamento ter um acesso mais facilitado às redes de distribuição elétrica ou de gás canalizado.

Apesar de a digestão anaeróbia ser um processo com fraca aceitação e implementação em Portugal, principalmente devido ao custo elevado do investimento,

o processo é indiscutivelmente muito vantajoso para o tratamento de efluentes e resíduos orgânicos por via biológica.

A legislação pode ter um papel essencial no incentivo à produção deste tipo de energia renovável bem como à valorização dos subprodutos gerados. Este tipo de medidas devem ser debatidas junto do setor e do poder local, bem como através de ações de sensibilização para novas tecnologias disponíveis.

Os suinicultores e os seus trabalhadores devem ter formação na área para que realmente compreendam toda a cadeia de efeitos que as suas ações provocam e como evitar os impactes ambientais associados. Devem investir na sua imagem e na simpatia para com as populações envolvidas das quais dependem para mão-de-obra e têm todo o interesse em manter um bom relacionamento.

Todas estas medidas devem ser acompanhadas de fiscalização e penalizações gravosas para quem não cumprir, porque de outro modo gera-se um sentimento de impunidade que em nada ajuda à resolução do problema, apenas adia o inadiável. A legislação existe como é o caso do Decreto-Lei n.º 81/2013 de 14 de Junho, Portaria n.º 631/2009 de 9 de Junho e Portaria n.º 636/2009 de 9 de Junho mas por demasiadas vezes não é cumprida e assiste-se a contaminações importantes, principalmente, dos recursos hídricos desta região.

Todas as soluções apresentadas podem ser aplicadas noutras regiões do país com problemas semelhantes.

Conclusão

Num mercado tão competitivo como o europeu, a produção animal terá de se adaptar a novas realidades, num mundo cada vez mais preocupado com o bem-estar animal, e o equilíbrio ecológico. As questões ambientais serão nos próximos anos o principal problema no licenciamento e continuidade da atividade suinícola. Essa pressão é exercida pela sociedade e executada pelos estados, através da criação de normas cada vez mais restritas e exigentes.

A poluição do solo, do ar e da água pela produção deverá ser eliminada, ou mitigada, e sempre que possível transformar resíduos em matéria-prima secundária, só assim se conseguirá sobreviver num mercado cada vez mais competitivo. Já não se vendem apenas produtos cárneos, vende-se todo um modo de produção, sustentável ou não, com tudo o que isso implica e acarreta.

A tendência de consumo de carne de suínos mantém-se crescente, tanto a nível global como nacional e como ainda não foi atingida a autossuficiência existe margem para crescer. Com este cenário deve-se retirar o máximo de benefícios da inovação e do que a tecnologia permite atingir e encarar esta pressão como uma nova oportunidade de superação e de acrescentar valor às empresas.

Esse crescimento deve ser sustentado e estruturado. Por exemplo um investimento em genéticas melhoradas e em novas instalações será essencial para diminuir os custos de produção, redução do uso de medicação e duração das mesmas. Há que repensar a produção suinícola na região de Leiria, quer na sua estratégia de crescimento quer na sua vocação produtiva.

Devem ser revistas as práticas de alimentação e utilização da água e gestão e tratamento dos efluentes gerados. Existe a oportunidade real de criar energia e biofertilizante que têm um impacto positivo na economia. Isto representa um investimento importante no tratamento biológico dos resíduos da indústria suinícola mas que garante a produção de mais-valias ao nível energético e ambiental, com a diminuição das emissões poluentes e melhoria da qualidade da água da região.

Com todas estas medidas promove-se a coesão entre produtores, consumidores e habitantes da região que trará benefícios para o crescimento do setor da suinicultura na Região de Leiria.

Bibliografia

Adhikari, B., Harsh, S. & Cheney, L. (2003). Factors affecting regional shifts of U.S pork production. Montreal, Canadá: American Agricultural Economics Association.

Agricultural Development and Advisory Service (2005) Review of livestock manure management options in Europe, 2005. ADAS: Cheshire.

Almeida, J.P. A (2008). Produção Intensiva de Suínos - Projecto de Exploração
Dissertação de mestrado em Medicina Veterinária. Lisboa: Faculdade de Medicina Veterinária- Universidade Técnica de Lisboa, 108p.

Alves, M. I. S. (2014). Análise Económica do Impacto da Regulação Ambiental no Setor da Suinicultura em Portugal. Dissertação de mestrado em Economia Industrial e da Empresa. Braga Escola de Economia e Gestão - Universidade do Minho, 86p.

Amendoeira, I. L. P. (2011) Sistema de Gestão Integrado Sustentável de Efluentes Agropecuários - Estudo de Caso: Sub-bacia Hidrográfica do rio Alviela, Concelho de Santarém. Dissertação de Mestrado em Engenharia do Ambiente. Lisboa: Instituto Superior Técnico - Universidade Técnica de Lisboa, 126p.

Brockmann, D., Hanhoun, M., Négri, O. & Hélias, A. (2014). Environmental assessment of nutrient recycling from biological pig slurry treatment – Impact of fertilizer substitution and field emissions. Bioresource Technology. 163, 270-279.

Browne, J., Nizamia, A., Thamsiriroja, T. & Murphy, J. (2011). Assessing the cost of biofuel production with increasing penetration of the transport fuel market: A case study of gaseous biomethane in Ireland. Renewable and Sustainable Energy Reviews. 15, 4537– 4547.

Brumm, M. B. (2010) Understanding Feeders and Drinkers for Grow-Finish Pigs. Mendoza: Sitio Argentino de Producción Animal, 27-37

Campos, E., Palatsi, J. & Flotats, X. (1999). Codigestion of Pig Slurry and Organic Wastes from Food Industry. II Internacional Symposium on Anaerobic Digestion of Solid Waste. Barcelona, 192-195.

Carbó, C. B. (1984). Ganado Porcino. Madrid: S.A. Mundi-Prensa Libros.

Carr, J. (1998) Garth Pig Stockmanship Standards. Iowa 5M Enterprises Limited.

Chan Gutierrez E., Xia, A. & Murphy, J. (2016). *Can slurry biogas systems be cost effective without subsidy in Mexico? Renewable Energy*, 95, 22-30.

Chen, Y.R., 1983. Kinetic analysis of anaerobic digestion of pig manure and its design implications. *Agricultural Wastes*, 8, pp.65–81.

Ciotola, R.J., Lansing, S., Martin, J.F., 2011. *Emergy analysis of biogas production and electricity generation from small-scale agricultural digesters. Ecological Engineering*, 37, 1681–1691.

Cole, D. J. A. ; Haresign, W. (1985) *Recent developments in pig nutrition*. Nottingham: University of Nottingham School of Agriculture.

Comissão Europeia (2015) *Best Available techniques reference document for the intensive rearing of poultry and pigs*. EC: Bruxelas.

Comissão Europeia (2012). *Manure Processing Technologies Technical Report Manure Processing Activities in Europe*. Bruxelas: CE.

Cronjé, A., Turner, C., Williams, A., Barker, A. & Guyb, S. (2004). *The Respiration Rate of Composting Pig Manure. Compost Science & Utilization*. 12, 119-129.

Dai, X.R. & Blanes-Vidal, V. (2013). *Emissions of ammonia, carbon dioxide, and hydrogen sulfide from swine wastewater during and after acidification treatment: Effect of pH, mixing and aeration. Journal of Environmental Management*, 115, 147-154.

Demirel, B. & Scherer, P. (2008). *The roles of acetotrophic and hydrogenotrophic methanogens during anaerobic conversion of biomass to methane: a review. Rev. Environment Science Biotechnology*. 7, 173-190.

De Vries, J., Hoogmoed, W., Groenesteinc, C., Koerkamp, P. (2015). *Integrated manure management to reduce environmental impact: I. Structured design of strategies. Agricultural Systems*, 139, 29-37.

Directiva Comunitária 91/676/EEC of 12 Dezembro 1991 concerning the protection of waters against pollution caused by nitrates from agricultural sources. Bruxelas.

Eissen, J., Kanisa, E. & Kemp, B.(2000). *Sow factors affecting voluntary feed intake during lactation. Livestock Production Science*, 64, 147-165.

Eriksen, J., Sørensen, P. & Elsgaard L. (2007). *The Fate of Sulfate in Acidified Pig Slurry during Storage and Following Application to Cropped Soil. Journal for Environmental Quality*, 37, 280-286.

Ferrer, I., Ponsá, S. Vázquez F., Segura, X. (2008). *Increasing biogas production by thermal (70 °C) sludge pre-treatment prior to thermophilic anaerobic digestion. Biochemical Engineering Journal*, 42, 186-192.

Fierro, J., Gómez, X. & Murphy, J. (2014). *What is the resource of second generation gaseous transport biofuels based on pig slurries in Spain? Applied Energy* 114, 783–789.

Flotats, X., Pozuelo, E., Palatsi, J., Alibés, J., Mauri, F. & Magrí, A. (2004). *Guia de los tratamientos de las deyecciones ganaderas, Lleida: Generalitat de Catalunya.*

Frandsen, T., Rodhe, L., Baky, A., Edström, M., Sipilä, I., K., Petersen, S.L. & Tybirk, K., (2011). *Best Available Technologies for pig Manure Biogas Plants in the Baltic Sea Region. Stockholm, Baltic Sea 2020.*

Freire, A. (1997). *Estratégia – Sucesso em Portugal*, Lisboa: Editorial Verbo.

Gebrezgabher, S., Meuwissen, M., Prins, B. & Lansink, A. (2010) *Economic analysis of anaerobic digestion—A case of Green power biogas plant in The Netherlands. Wageningen Journal of Life Sciences*. 57, 109–115.

Ghisellini, P., Cialani, C., Ulgiati, S.(2016). *A review on circular economy: the expected transition to a balanced interplay of environmental and economic systems. Journal of Cleaner Production*, 114, 11-32.

Hanjie, Z. (2010). *Sludge Treatment to Increase Biogas Production, Estocolmo, Trita-LWR Degree Project 10-20.*

Harris ,D. L.(2000) *Multi-site Pig Production Iowa: University Iowa State University Press.*

Hoeve, M., Hutchings, N., Peters, G., Svanström, M., Jensen, L., Bruun, S. (2013). *Life cycle assessment of pig slurry treatment technologies for nutrient redistribution in Denmark. Journal of environmental management*. 132, 60-70.

Huang, G., Wu, Q., Wong, J.W. & Wong, W. (2006). Transformation of organic matter during co-composting of pig manure with sawdust. *Bioresource Technology*, 97, 1834-1842.

Kai, P., Pedersen, P., Jensen, J., Hansen, M. & Sommer, S. (2008). A whole-farm assessment of the efficacy of slurry acidification in reducing ammonia emissions. *European Journal of Agronomy*, 28, 148-154.

Kaparaju, P. & Rintala, J. (2005). Anaerobic co-digestion of potato tuber and its industrial by-products with pig manure. *Resources, Conservation and Recycling*, 43, 175-188

Kotler, P. (2000). *Administração de Marketing: A Edição do Novo Milénio*, 10ª Ed., São Paulo: Prentice Hall.

Kruse, S., Traulsen, I. & Krieter, J. (2011). Analysis of water, feed intake and performance of lactating sows. *Livestock Science*, 135, 177-183.

Loyon, L. (2016) Overview of manure treatment in France. *Waste Management*, 61, 516-520.

Loyon, L., Guiziou, F., Beline, F. & Peru, P. (2007). Gaseous Emissions (NH₃, N₂O, CH₄ and CO₂) from the aerobic treatment of piggery slurry—Comparison with a conventional storage system, *Biosystems Engineering*, 97, 472-480.

Marañón, E., Castrillón, L., Quiroga, G., Fernández-Nava, Y., Gómez, L., García, M.M., 2012. Co-digestion of cattle manure with food waste and sludge to increase biogas production. *Waste Management*, 32, 1821–1825.

Marchain, U. (1992) *Biogas process for sustainable development*. FAO Agricultural Service Bulletin 9-5.

Mata-Alvarez, J., Dosta, J., Romero-Güiza, M.S., Fonoll, X., Peces, M. & Astals, S. (2014). A critical review on anaerobic co-digestion achievements between 2010 and 2013. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, 36, 412–427.

Mavromichalis, I. (2006). *Applied Nutrition for Young Pigs*. Wallingford, Reino Unido: CABI International.

McDonald P., Greenhalgh J.F.D., Morgan C.A. & Edwards R.A., (2002). *Animal nutrition*. (6th edition). Boston: Prentice Hall.

Milligan, B., Dewey, C. & Grau, A. (2002). *Neonatal-piglet weight variation and its relation to pre-weaning mortality and weight gain on commercial farms. Preventive Veterinary Medicine*, 56, 119-127.

Ministério da Agricultura do Desenvolvimento Rural e das Pescas (1997). *Código de Boas Práticas Agrícolas*. Lisboa: MADRP.

Motta, R. (1994). A Busca da Competitividade nas Empresas, Análise do atual ambiente competitivo e as estratégias que devem ser adotadas pelas empresas para obterem sucesso. *Revista de Administração de Empresas*. 35, 12-16.

Murphy JD & McCarthy K. (2005) *The optimal production of biogas for use as a transport fuel in Ireland. Renewable Energy*. 30, 2111–2127.

National Research Council (2012). *Nutrient Requirements of the swine. (11th Revised edition)* Whashington, DC: The National Academies.

Noakes D.E & Parkinson T.J (2001). *Arthur's Veterinary Reproduction and Obstetrics*. Oitava edição. Reino Unido: Saunders.

Nicholas, F.(2010). *Introduction to Veterinary Genetics*, 3^a Edição, Nova Jérсия, EUA: Wiley-Blackwell. 328p.

Petersen, S., Andersen, A. & Eriksen, J. (2011). *Effects of Cattle Slurry Acidification on Ammonia and Methane Evolution during Storage. Journal for Environmental Quality*, 41, 88-94.

Petit, J., Hayo M.G. (2003). *Perception of the environmental impacts of current and alternative modes of pig production by stakeholder groups. Journal of Environmental Management*, 68, 377-386.

Phillips, P.A., Fraser D. & Thompson, B.K. (1990). *The Influence of Water Nipple Flow Rate and Position, and Room Temperature on Sow Water Intake and Spillage. Applied Engineering in Agriculture*. 6, 75-78.

Pluske J.R., Le Dividich J., & Verstegen M.W.A. (2003). *Weaning the pig: Concepts and consequences*. Wageningen: Wageningen Academic Publishers.

Rauwa, W. M., Kanis, E., Noordhuizen-Stassenc, E.N.& Grommersc, F.J. (1998). *Undesirable side effects of selection for high production efficiency in farm animals: a review. Livestock Production Science*, 56, 15-33.

Raven, R.P. & Gregersen, K.H. (2007). *Biogas plants in Denmark: successes and setbacks*, *Renewable Sustain Energy Rev.* 11, 116-132.

Robért, K. (1991). *The physician and the environment*. *Reviews in Oncology*. *European Organisation for Research and Treatment of Cancer*. 4, 1–3.

Rodrigues, F.C.C.L. (2016). *Análise dos custos de produção de energia a partir da digestão anaeróbia em uma unidade de produção intensiva de suínos*. Dissertação de Mestrado em Engenharia Mecânica. Lisboa: Instituto Superior Técnico - Universidade de Lisboa, 97 p.

Rodrigues, L.I.D. (2013) *Gestão de chorume de uma exploração pecuária através da co-digestão com resíduos de fruta*. Dissertação de Mestrado em Engenharia do Ambiente. Lisboa: Instituto Superior de Agronomia - Universidade Técnica de Lisboa, 47 p.

Ros, M., Souza, J., Perez Murcia, M., Bustamante, M., Moral, R., Dolores Coll, M., Santísima-Trinidad, A. & Pascual, J. (2017). *Mesophilic anaerobic digestion of pig slurry and fruit and vegetable waste: Dissection of the microbial community structure*. *Journal of Cleaner Production*. 156. 10-16.

Rotz, C.A. (2004). *Management to reduce nitrogen losses in animal production*. *Journal of Animal Science*, 82 , 119-137.

Sanchez-Martíña, L., Beccacciab, A., De Blasb, C., Sanz-Cobenaa, A., García-Rebollarb, P., Estellésc, F., Marsdend, K.A. , Chadwickd, D.R. & Vallejoa, A. (2017). *Diet management to effectively abate N2O emissions from surface applied pig slurry*. *Agriculture, Ecosystems and Environment*. 239, 1-11.

Saéz, J., Clemente, R., Bustamante, M., Yañez, D., Pilar Bernal, M.(2017). *Evaluation of the slurry management strategy and the integration of the composting technology in a pig farm e Agronomical and environmental implications*. *Journal of Environmental Management*, 192, 57-67.

Teixeira, P; Valle, S.(1996) *Biossegurança: Uma abordagem multidisciplinar*. Rio de Janeiro: Ed. Fiocruz

Tratamento de Efluentes de Suinicultura por Coagulação/Floculação- Estudo Comparativo da Utilização de Biopolímeros versus Coagulantes convencionais. Dissertação de Mestrado em Engenharia do Ambiente. Lisboa: Instituto Superior Técnico - Universidade Técnica de Lisboa, 2012, 51p.

Tuitoeck, J.K.; Young, L.G.; Lange, C.F. de; Kerr, B.J. (1997). *Body composition and protein and fat accretion in various body components in growing gilts fed diets with different protein levels but estimated to contain similar levels of ideal protein. Journal of Animal Science*, v.75, p.1584-1590.

Webb, J., Menzi, H., Pain, B.F., Misselbrook, T.H., Dämmgen, U., Hendriks, H. & Döhler, H. (2005). *Managing ammonia emissions from live stock production in Europe. Environmental Pollution*, 135, 399–406.

Webster J. (2005). *Animal welfare: Limping towards eden*. Oxford: Blackwell Science Ltd, Blackwell Publishing.

Weiland, P.(2003). *Production and Energetic Use of Biogas from Energy Crops and Wastes in Germany. Applied Biochemistry and Biotechnology*, 109, 263–274.

Whiting, A. & Azapagic, A. (2014). *Life cycle environmental impacts of generating electricity and heat from biogas produced by anaerobic digestion. Energy*, 70, 181-193.

Whittemore C. T. & Kyriazakis I. (2006). *Whittemore's Science and Practice of Pig Production*. (3th ed.). Blackwell Publishing.

Websites consultados:

Anuário estatístico da região centro (2014) Instituto Nacional de Estatística, Acedido a 17 de Julho de 2017, disponível em:

https://www.ine.pt/xportal/xmain?xpid=INE&xpgid=ine_publicacoes&PUBLICACOESpub_boui=277187628&PUBLICACOESmodo=2

Blokhuis, H.J., Miele, M., Veissier, I. & Jones, B. (2013). *Improving Farm Animal Welfare: Science and Society Working Together: the Welfare Quality Approach*. Wageningen Academic Pub, Acedido em 18/08/2017 e disponível em: https://books.google.pt/books?id=NQBW6Jx3yDkC&pg=PA201&dq=Improving+Farm+hl=ptPT&sa=X&ved=0ahUKEwiPm7_8qu7VAhVFCBoKHfdpAa4Q6AEIPDAE#v=onepage&q=Improving%20Farm&f=false

Caixa imobiliário (2011) Acedido em 10 de Maio 2016, disponível em: <https://en.caixaimobiliario.com/index.jsp?d=10:Leiria>

Cole, D.J. & Haresign, W. (1985) *Recent Developments in Pig Nutrition*. Essex: Anchor Brendon. Acedido em 4-08-2017 e disponível em: <https://books.google.pt/books?id=JAXLBAAQBAJ&pg=PA177&lpg=PA177&dq=Sex+>

<https://books.google.pt/books?id=JAXLBAAAQBAJ&pg=PP10&dq=recent++pig&hl=pt-PT&sa=X&ved=0ahUKEwj-as-fbxPLVAhVlvBoKHcM8DMcQ6AEIJTAA#v=onepage&q=recent%20%20pig&f=false>.

Comissão de Coordenação e Desenvolvimento Regional do Centro (2011) A Importância e as Alterações Recentes na Agricultura da Região Centro. Acedido em 15 de Junho 2017, disponível em:

http://datacentro.ccdrc.pt/Uploads/Docs/RC_Agricultura_2009.pdf

Diário de notícias (2017) Comissão de Defesa da Ribeira dos Milagres compara suinicultores poluidores a incendiários. Acedido em 20 de Junho 2017, disponível em:

<http://www.dn.pt/lusa/interior/comissao-de-defesa-da-ribeira-dos-milagres-compara-suinicultores-poluidores-a-incendarios-8574762.html>

Ministério Da Agricultura, Do Mar, Do Ambiente E Do Ordenamento Do Território (2013) Decreto-Lei n.º81/2013. Acedido em 3/12/2017 e disponível em:

https://www.apambiente.pt/_zdata/Instrumentos/Licenciamento%20Ambiental/DL%2081_13%20-%20NREAP.pdf

Direção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural (2013) Como calcular a Capacidade e a Classe da Exploração Pecuária? Acedido em 10-08-2017 e disponível em: <http://www.dgadr.pt/reap/enquadramento>

Direcção Geral de Alimentação e Veterinária (2014) Água de Qualidade Adequada para Alimentação Animal. Acedido em 3 de Maio 2016, disponível em: <http://www.lusogenes.pt/Documentos%20PDF/Publica%C3%A7%C3%B5es%20G%20TEC/Agua.pdf>

Eurostat (2016). Pig farming sector - statistical portrait 2014. Acedido em 15 de Maio 2016, disponível em: http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Pig_farming_sector_-_statistical_portrait_2014

Faostat (2017) Data Live animals. Acedido em 1 de Junho 2017, disponível em: <http://faostat3.fao.org/browse/Q/QA/E>

FAO (2017) Pigs and Animal Production. Acedido em 30 de Maio 2017, disponível em: <http://www.fao.org/ag/againfo/themes/en/pigs/production.html>

FAO (2017) Animal Production. Acedido em 30 de Maio 2017, disponível em: <http://www.fao.org/animal-production/en/>

Federação Portuguesa de Associações de Suinicultores (2013). VI Congresso Nacional de Suinicultura um êxito para o sector. Acedido em 11 de Junho 2016,

disponível em:

<http://www.suicultura.com/fpas2013/upload/revistas/RevSuicultura101.pdf>

Geneall (2016) Concelho de Leiria. Acedido em 5 de Maio 2016, disponível em:

<http://geneall.net/pt/mapa/159/leiria/>

Jornal de Leiria (2016) Manifestação contra “actividade selvagem” dos suinicultores.

Acedido em 20 de Junho 2017, disponível em:

<https://www.jornaldeleiria.pt/noticia/manifestacao-contr-actividade-selvagem-dos-suinicultores-4457>

Jornal de Leiria (2016) Nova descarga de efluentes suinícolas na ribeira dos Milagres, em Leiria. Acedido em 20 de Junho 2017, disponível em:

<https://www.jornaldeleiria.pt/noticia/nova-descarga-de-efluentes-suinicolas-na-ribeira-dos-milagre-4189>

Jornal Público (2014) Nova descarga de efluentes de suiniculturas na Ribeira dos Milagres. Acedido em 20 de Junho 2017, disponível em:

<https://www.publico.pt/2014/01/21/local/noticia/nova-descarga-de-efluentes-de-suiniculturas-na-ribeira-dos-milagres-1620514>

Lammers, P. J., Stender, D. R. & Honeyman, M. S. (2007). Niche Pork production. Iowa Pork Production Center. Acedido em 10/08/2017, disponível em:

<https://www.ipic.iastate.edu/publications/ipicnpp.pdf>

Merial (2008) Colostrum: Food for Life An article from BPEX in the series Action for Productivity. Acedido em 10 de Maio 2017, disponível em:

http://www.merial.co.th/SiteCollectionDocuments/LA_Colostrum_Food_for_Life_Sep_2008.pdf

Niche Pork Production (2007) Scheduling Pig Flow. Acedido em 4 de Junho 2017,

disponível em: <https://www.ipic.iastate.edu/publications/510.schedulingpigflow.pdf>

Pork AHDB(2016) Eu per Capita Consumption. Acedido em 16 de Junho 2016, disponível em:

<http://pork.ahdb.org.uk/prices-stats/consumption/eu-per-capita-consumption/>

Portal Pordata (2017) Municípios. Acedido em 15 de Junho 2017, disponível em:

<http://www.pordata.pt/DB/Municipios/Ambiente+de+Consulta/Tabela>

The Pig site (2011) BPEX Export Bulletin Week 13, Acedido em 10 de Maio 2016, disponível em: <http://www.thepigsite.com/articles/3430/bpex-export-bulletin-march-2011-week-13/>

ANEXO I: Necessidades nutricionais de suínos (McDonald et al., 2002)

	Porcos em crescimento		Reprodutores		
	20 – 50 kg PV	50 – 90 kg PV	Porcas		Varrascos
			Gestação	Lactação	60-100 kg PV
Alimento (kg/dia)	1,22 – 2	2,2 – 2,7	1,9 – 2,4	<i>ad libitum</i>	2,2, - 2,6
ED (MJ/kg)	14	13	13	13,5	13
Proteína Bruta (g/kg)	205	175	120-140	150-180	150
Proteína Ideal (g/kg)	165	145	-----	-----	-----
Lisina (g/kg)	11,6	10,0	4,8	8,0	6,5
Metionina+cistina (g/kg)	5,8	5,0	2,5	4,0	3,3
Treonina (g/kg)	6,9	6,0	2,9	4,8	3,9
Triptofano (g/kg)	1,7	1,4	0,7	1,4	1,0
Cálcio (g/kg)	9,8	7,8	8,5	8,8	8,5
Fósforo (g/kg)	7,0	5,9	6,5	6,8	6,5
Sal (g/kg)	3,2	3,0	3,5	3,5	3,5
Ferro (mg/kg)	62	57	60	60	60
Magnésio (mg/kg)	308	221	15	16	15
Zinco (mg/kg)	56	47	50	50	100
Cobre (mg/kg)	5,6	5,2	5	6	5
Manganésio (mg/kg)	11,2	10	15	16	15
Iodo (mg/kg)	0,15	0,14	0,5	0,5	0,5
Selénio (mg/kg)	0,15	0,14	0,15	0,15	0,15
Ác gordos essenciais (g/kg)	10	7	7	7	7
Vitamina A (UI/kg)	8000	6000	6000	6000	6000
Vitamina D (UI/kg)	1000	800	750	750	750
Vitamina E (UI/ kg)	15	15	15	15	15
Vitamina K (mg/kg)	1	1	1	1	1
Riboflavina (mg/kg)	3,0	3,0	3,0	3,0	3,0
Tiamina (mg/kg)	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5
Ác. Nicotínico (mg/kg)	15	15	15	15	15
Piridoxina (mg/kg)	2,5	2,5	1,5	1,5	1,5
Colina (mg/kg)	1000	1000	1500	1500	1500
Biotina (mg/kg)	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3
Vitamina B ₁₂ (mg/kg)	0,01	0,01	0,015	0,015	0,015
Ác. Pantoténico (mg/kg)	10	10	10	10	10

ANEXO II: Normas regulamentares aplicáveis à atividade de detenção e produção pecuária ou atividades complementares de animais da espécie suína.

3608

Diário da República, 1.ª série—N.º 111—9 de Junho de 2009

do Decreto-Lei n.º 214/2008, de 10 de Novembro, os 30 % de aumento da capacidade ou dos efectivos explorados podem ser satisfeitos pelo aumento na mesma exploração ou NP ou em outros NP da mesma espécie pecuária ou de outras, situados na mesma exploração pecuária.

2 — Para efeitos de validade das licenças ou títulos atribuídos, a data de licenciamento corresponde à data de instrução favorável referida no n.º 4 do artigo 66.º do Decreto-Lei n.º 214/2008, de 10 de Novembro, que suportou o processo de reclassificação, excepto se a licença de exploração previsto no âmbito do regime PCIP, fixar outro termo, caso em que este prevalece.

3 — As actividades pecuárias cujos processos de licenciamento se iniciaram ainda no âmbito de anteriores regimes, e a cuja conclusão se aplica o artigo 76.º do Decreto-Lei n.º 214/2008, de 10 de Novembro, beneficiam do período de 18 meses previsto no n.º 2 do artigo 66.º deste decreto-lei, para adaptação e cumprimento das normas regulamentares do actual regime.

Artigo 25.º

Condições de regularização das actividades pecuárias

1 — Aos processos de regularização previstos no artigo 67.º e seguintes, do Decreto-Lei n.º 214/2008, de 10 de Novembro, podem ser aplicadas, no âmbito da proposta de decisão prevista no artigo 71.º do referido decreto-lei, derrogações ao disposto nos artigos 4.º a 6.º, 9.º, 10.º, 12.º, 14.º, 17.º e 20.º sobre as condições de implantação e das instalações, desde que sejam reunidos pareceres favoráveis das autoridades com as competências relacionadas.

2 — Na determinação do montante da taxa prevista na alínea f) do n.º 1 do artigo 58.º do Decreto-Lei n.º 214/2008, de 10 de Novembro, não se incluem, na fixação dos factores de serviços previstos no n.º 1 do quadro II do anexo IV, as capacidades (CN) correspondentes às actividades já licenciadas nos anteriores regimes.

Artigo 26.º

Entrada em vigor e produção de efeitos

A presente portaria entra em vigor no dia seguinte ao da sua publicação, sem prejuízo da sua aplicação aos processos de licenciamento em curso, ao abrigo dos artigos 76.º e 82.º do Decreto-Lei n.º 214/2008, de 10 de Novembro.

Pelo Ministro da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas, *Luis Medeiros Vieira*, Secretário de Estado Adjunto, da Agricultura e das Pescas, em 21 de Maio de 2009.

Portaria n.º 636/2009

de 9 de Junho

No Decreto-Lei n.º 214/2008, de 10 de Novembro, foram estabelecidas as condições gerais para o exercício das actividades pecuárias, tendo em consideração o respeito pelas normas do bem-estar animal, a defesa hígio-sanitária dos efectivos, a salvaguarda da saúde, a segurança de pessoas e bens, a qualidade do ambiente e o ordenamento do território, num quadro de sustentabilidade e de responsabilidade social dos produtores pecuários.

Relativamente aos impactos negativos dos efluentes pecuários no ambiente, o referido decreto-lei e a portaria aplicável à gestão de efluentes pecuários especificam os requisitos a cumprir neste domínio, nomeadamente o tipo de explorações pecuárias que obrigatoriamente devem possuir um plano de gestão de efluentes pecuários.

Interessa agora definir, para a produção de suínos, as normas regulamentares que esta actividade deve assegurar, tendo em consideração, nomeadamente, as condições específicas a que devem obedecer as instalações para alojamento dos animais e as suas condições de funcionamento, assegurando também o cumprimento dos critérios previstos no âmbito da legislação de higiene.

Assim:

Manda o Governo, pelo Ministro da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas, ao abrigo da alínea b) do n.º 2 do artigo 4.º do Decreto-Lei n.º 214/2008, de 10 de Novembro, o seguinte:

CAPÍTULO I

Objecto, definições e classificação

Artigo 1.º

Objecto

A presente portaria estabelece as normas regulamentares aplicáveis à actividade de detenção e produção pecuária ou actividades complementares de animais da espécie suína, nas explorações e nos núcleos de produção de suínos (NPS), bem como nos entrepostos e nos centros de agrupamento para suínos, nos termos da alínea b) do n.º 2 do artigo 4.º do Decreto-Lei n.º 214/2008, de 10 de Novembro.

Artigo 2.º

Definições

Para efeitos do disposto na presente portaria, entende-se por:

- a) «Porco» animal da espécie suína doméstica, de qualquer idade, criado para reprodução e ou engorda;
- b) «Varrasco» suíno macho, adulto, destinado à reprodução;
- c) «Marrã» suíno fêmea antes do primeiro parto;
- d) «Porca» suíno fêmea após o primeiro parto;
- e) «Porca em lactação» suíno fêmea entre o período perinatal e o desmame dos leitões;
- f) «Porca seca e prenhe» suíno fêmea entre o desmame dos leitões e o período perinatal;
- g) «Leitão» suíno entre o nascimento e o desmame;
- h) «Leitão desmamado» suíno entre o desmame e a idade de 10 semanas, também designado bácoro;
- i) «Porco de criação» suíno entre a idade de 10 semanas e o abate ou a cobrição;
- j) «Núcleo de produção de suínos (NPS)» estrutura produtiva de suínos, integrada numa exploração pecuária, sujeita a mancio produtivo e sanitário próprio da espécie e segregada das restantes actividades da exploração;
- l) «Capacidade instalada» o efectivo máximo, em CN, para o qual a instalação está autorizada nos termos da licença de exploração, correspondendo à capacidade licenciada;
- m) «Capacidade utilizada» o efectivo médio, em CN, referenciado aos animais presentes na exploração pecuária, de acordo com as classes definidas por espécie e tipo de animal (tabela n.º 2 do anexo II do Decreto-Lei n.º 214/2008, de 10 de Novembro);
- n) «Centro de agrupamento de suínos» os locais destinados a alojar suínos, tais como, feiras e mercados, exposições, concursos pecuários, onde são agrupados animais provenientes de diferentes explorações, com vista ao comércio, exposição ou outras actividades não produtivas;

o) «Entrepósito de suínos» as instalações detidas por um comerciante, onde são agrupados suínos, com o objectivo de constituição de lotes para abate ou para explorações ou NPS de recria e acabamento;

p) «Barreira sanitária» conjunto de anexos de defesa sanitária, constituídos por vedação exterior com altura mínima de 1,2 m, em muro ou rede de malha de arame, quarentena, filtro sanitário, cais de inspecção e carga, armazéns ou silos para armazenagem de rações ou outros materiais necessários ao funcionamento da exploração ou do NP, destinados a garantir a sua biossegurança e a evitar a entrada ou a eventual fuga de animais;

q) «Biossegurança sanitária» conjunto de medidas relacionadas com as instalações e com o manejo, orientadas para proteger os animais presentes na exploração ou no NP, da entrada e difusão de doenças infecto-contagiosas e parasitárias;

r) «Filtro sanitário» zona de acesso a cada exploração ou NPS, de passagem obrigatória do pessoal afecto às instalações de alojamento dos animais, provido de meios destinados à mudança de vestuário e calçado, e se a dimensão o justifique, também equipado com duche e desinfecção, bem como de um pedilúvio ou tapete sanitário de material absorvente para a desinfecção do calçado, colocado obrigatoriamente na barreira sanitária;

s) «Parque de retenção» qualquer instalação pecuária de uma exploração ou NPS, em produção extensiva, que permita manter e alojar temporariamente os efectivos sob vigilância, e realizar intervenções sanitárias ou zootécnicas;

t) «Plano de produção» documento em que sejam descritas as orientações produtivas e zootécnicas a serem desenvolvidas na exploração ou no NPS, tendo em consideração nomeadamente a estrutura do efectivo, as opções alimentares e de manejo reprodutivo, o programa higiossanitário, bem como as perspectivas de produtividade do efectivo explorado;

u) «Vias de comunicação» todas as vias da rede viária municipal ou nacional de acesso público.

Artigo 3.º

Classificação da actividade pecuária

1 — A actividade pecuária com suínos é classificada nas classes 1, 2 ou 3, de acordo com a dimensão do efectivo pecuário, ou a capacidade da instalação inerente ao exercício da actividade e ao sistema de exploração, conforme definido no anexo II do Decreto-Lei n.º 214/2008, de 10 de Novembro.

2 — As explorações ou os NPS, de acordo com o sistema de exploração que utilizam, são classificados da seguinte forma:

a) Produção intensiva — sistema onde os suínos são alojados, não utilizando pastoreio em qualquer das fases do processo produtivo;

b) Produção intensiva ao ar livre — sistema desenvolvido sobre o solo, em espaço aberto, com reduzido recurso de instalações fixas;

c) Produção extensiva — sistema que utiliza o pastoreio no seu processo produtivo, com um encabeçamento inferior a 1,4 CN/ha ou que desenvolve a actividade pecuária com baixa intensidade produtiva ou baixa densidade animal.

3 — As explorações e os NPS, de acordo com o tipo de produção ou orientação zootécnica, são, ainda, classificados da seguinte forma:

a) Centro de colheita de sêmen — quando tem por objectivo a produção de sêmen destinado à reprodução de suínos;

b) Selecção e ou multiplicação — quando tem por objectivo o melhoramento genético no âmbito de um processo de selecção e ou multiplicação de uma raça reconhecida, de acordo com os procedimentos previstos nos respectivos livros genealógicos ou registos zootécnicos, com vista à produção de reprodutores;

c) Quarentena — quando tem por objectivo proceder à preparação e quarentena de reprodutores provenientes de uma exploração ou NPS de selecção e ou multiplicação, cujo destino final é o repovoamento das explorações ou NPS de produção;

d) Produção — quando tem por objectivo a produção de leitões e porcos com vista ao abate, mediante recria e acabamento, parcial ou total, da produção própria;

e) Produção de leitões — quando tem por objectivo a produção de leitões para abate ou para recria e acabamento noutros NPS;

f) Recria e ou acabamento — quando tem por objectivo, unicamente a recria e ou o acabamento de animais para abate.

4 — As explorações ou os NPS podem ainda ser classificados quanto aos métodos de produção, nomeadamente o de produção biológica ou outros, previstos em normativos específicos a que a exploração ou o NPS tenha voluntariamente aderido.

5 — Incluem-se sempre na classe 1, conforme previsto no n.º 3 do n.º 2.º do anexo II do Decreto-Lei n.º 214/2008, de 10 de Novembro:

a) A exploração ou NPS de centros de colheita de sêmen;

b) A exploração ou NPS de selecção e ou multiplicação;

c) A exploração ou NPS de quarentena;

d) O entreposto com capacidade de alojamento igual ou superior a 75 CN de suínos;

e) O centro de agrupamento, que funcione com uma periodicidade igual ou superior a mensal, ou com capacidade de alojamento superior a 75 CN de suínos.

6 — As explorações ou NPS da classe 3 não são classificados quanto ao sistema de exploração.

CAPÍTULO II

Condições a observar pelas explorações ou NP de suínos

SECÇÃO I

Classe 1

Artigo 4.º

Condições de implantação

Para além das condicionantes que sejam determinadas no âmbito do plano de Regime Jurídico de Urbanização e Edificação (RJUE) ou nos Instrumentos de Gestão Territorial, as explorações ou os NPS devem assegurar as seguintes condições de implantação:

1) As instalações devem ser implantadas em local isolado, não confinante com vias de comunicação ou outras situações susceptíveis de serem identificadas como um risco sanitário para os animais ou para o ambiente envolvente;

2) É interdita a instalação de novas explorações ou NPS a menos de 200 m de instalações de terceiros, designadamente, de outras instalações de explorações ou NP, centros de agrupamento, entrepostos, matadouros, unidades intermédias ou de transformação de subprodutos animais, oficinas de preparação de carnes e outros produtos de origem animal, fábricas de alimentos compostos para animais e estações de tratamento de águas residuais, que não estejam associadas à própria exploração, sem prejuízo de outras distâncias previstas em legislação específica, contados da periferia das instalações de alojamento dos animais que integram a exploração ou o NPS;

3) É interdita a construção de novas instalações para suínos ou a ampliação das existentes, a menos de 100 m contados da periferia das instalações de alojamento dos animais, que integram a exploração ou o NPS, face à estrema da propriedade e a menos de 25 m de vias de comunicação, sem prejuízo de outras distâncias previstas em legislação específica;

4) As distâncias referidas nos números anteriores só podem ser derogadas quando as condições topográficas do local ou outras circunstâncias o justificarem, desde que se considerem satisfeitas as exigências de defesa sanitária e mediante os pareceres favoráveis das autoridades com competências na matéria.

Artigo 5.º

Condições das instalações

1 — As explorações e os NPS devem ser construídos e serem estruturados de forma a assegurar os requisitos definidos no Decreto-Lei n.º 135/2003, de 28 de Junho, e suas alterações.

2 — Os centros de colheita de sêmen devem assegurar ainda as condições de autorização previstas na Portaria n.º 1124/92, de 9 de Dezembro, que regulamenta o Decreto-Lei n.º 228/92, de 21 de Outubro.

3 — Tendo em consideração o plano de produção apresentado, as explorações e os NPS devem estar dimensionados e dispor de estruturas que assegurem o cumprimento do mesmo, nomeadamente:

a) O sector de varrascos de cobrição correctamente dimensionado;

b) O sector de cobrição e gestação com lugares suficientes para porcas de modo a alojar pelo menos 85 % do efectivo base de reprodutores da exploração ou do NPS;

c) O sector de maternidades dividido em salas independentes e que permita alojar individualmente a totalidade das porcas paridas, representado num número de lugares que permita alojar no mínimo 25 % do efectivo base de reprodutores da exploração ou NPS;

d) O sector de pós-desmame caso exista, dividido em módulos, de fácil limpeza e desinfecção, de modo a poder receber, de uma só vez, toda a descendência de um grupo de porcas desmamadas e a permitir o vazio sanitário, entre cada grupo que ocupa a mesma sala;

e) O sector de recria e ou acabamento, caso exista, separado do sector de reprodutoras, devidamente dimensionado e compartimentado.

4 — As explorações e os NPS terão ainda de cumprir os seguintes requisitos:

a) Possuir uma barreira sanitária implantada a uma distância mínima de 5 m das instalações de alojamento

dos animais, de forma a criar uma área de segurança sanitária, denominada zona limpa, cujo acesso normal deverá ser assegurado unicamente pelo filtro sanitário, sempre equipado com duche e desinfecção;

b) Quarentena em instalação separada e com capacidade de alojamento adequada, para alojar os animais durante pelo menos três semanas, devidamente compartimentada, implantada na barreira sanitária a pelo menos 10 m das restantes instalações de alojamento dos animais, não sendo esta instalação necessária na exploração ou NPS classificados como de recria e ou acabamento e nas de quarentena para reprodutores;

c) Necrotério para depósito dos animais mortos na exploração e que aguardam a recolha ou a eliminação, localizado na barreira sanitária;

d) As instalações referidas em b) e c) devem ter acessos independentes;

e) Outros acessos à zona limpa só serão autorizados, em situações de comprovada emergência, devendo manter-se sempre fechados;

f) A quarentena e o filtro sanitário devem ter sistema de esgotos independentes e encaminhados directamente para o sistema de gestão dos efluentes, localizado fora da barreira sanitária;

g) Rodilúvio ou arco de desinfecção localizado no acesso de viaturas à exploração ou ao NPS.

5 — Se a exploração possuir sistema próprio de eliminação dos animais mortos, este deverá estar localizado fora da barreira sanitária.

6 — No caso em que a eliminação dos cadáveres de animais seja realizada por incineração, esta deverá assegurar o cumprimento dos requisitos do Regulamento (CE) n.º 1774/2002, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 3 de Outubro, e os do Decreto-Lei n.º 78/2004, de 3 de Abril, relativo às emissões atmosféricas, bem como o Decreto-Lei n.º 85/2005, de 28 de Abril, caso seja prevista a incorporação de resíduos na instalação de incineração.

7 — No caso em que a exploração pecuária possua instalações de combustão cuja potência instalada seja sujeita ao Decreto-Lei n.º 233/2004, de 14 de Dezembro, na sua actual redacção, fica obrigada à obtenção de título de emissão de gases com efeito de estufa e ao cumprimento dos requisitos do Decreto-Lei n.º 78/2004, de 3 de Abril.

8 — Possuir infra-estruturas e equipamentos que permitam implementar o plano de gestão de efluentes pecuários, que é proposto nos termos da portaria de gestão de efluentes pecuários.

Artigo 6.º

Disposições sobre as instalações de alojamento

As instalações destinadas a alojar suínos devem possuir os seguintes requisitos fundamentais:

1) Serem construídas de forma a assegurar condições adequadas de isolamento térmico e higrométrico, bem como ser de fácil limpeza e desinfecção;

2) Terem os pavimentos e as valas subjacentes impermeabilizados, as paredes revestidas interiormente até 1,5 m de altura, de material com características higiénicas equivalentes às dos lambris de cimento afagado;

3) Dispor de sistema de abastecimento de água que assegure a eficiente lavagem das instalações e de água com qualidade adequada para o abeberamento dos animais;

4) Estarem dotadas de sistema de recolha e drenagem dos efluentes pecuários constituídos por colectores fechados, para reservatórios ou sistemas adequados de gestão de efluentes, situados fora da barreira sanitária, nos termos da portaria de gestão de efluentes pecuários;

5) Terem as janelas e outras aberturas das instalações e locais de alimentação protegidos de forma a evitar a entrada de aves e de roedores;

6) Dispor de pedilúvios ou de sistemas de desinfecção do calçado à entrada de cada pavilhão;

7) Possuírem condições para o isolamento de animais que sejam identificados como enfermos ou acidentados;

8) Terem acessos que assegurem que os veículos de abastecimento da exploração e de carga/descarga de animais, bem como de retirada de efluentes, não necessitem de entrar na zona limpa da exploração ou no NPS.

Artigo 7.º

Equipamentos

1 — O equipamento mínimo exigido para as explorações ou NPS deverá contribuir para assegurar as condições de controlo zootécnico e higio-sanitário dos animais e das instalações, devendo consistir no seguinte:

a) Equipamento de lavagem por pressão que permita lavar as instalações;

b) Equipamento de pulverização destinado à aplicação de desinfetantes ou insecticidas nas instalações.

2 — Caso se proceda à lavagem e desinfecção dos veículos de transporte dos animais após a sua descarga na exploração ou no NPS, estas operações deverão ser realizadas com equipamento autónomo e fora da barreira sanitária.

Artigo 8.º

Condições gerais de funcionamento

1 — As explorações ou os NPS devem permitir o cumprimento das seguintes condições:

a) Manter em quarentena, no local destinado a esse fim, os animais autorizados a entrar na exploração, com excepção dos animais destinados a explorações ou NPS de recria e ou acabamento ou de quarentena, por um período com uma duração mínima de 21 dias, podendo no entanto este ser alterado por indicação expressa da autoridade sanitária respectiva;

b) Assegurar que o acesso das pessoas à exploração ou ao NPS é realizado unicamente pelo filtro sanitário, devendo este acesso ser condicionado à aplicação de medidas de biossegurança;

c) Assegurar o cumprimento dos programas de controlo e prevenção das condições sanitárias ou outras operações periódicas de defesa sanitária, que sejam determinadas pela Direcção-Geral de Veterinária;

d) Promover o uso eficiente da água, implementando medidas ou procedimentos de detecção e eliminação de perdas de água nas tubagens, depósitos, torneiras e outros equipamentos, de monitorização dos caudais e dos consumos de água bem como a separação das águas pluviais;

e) Promover o uso eficiente da energia, implementando medidas de redução no âmbito das construções, equipamentos e processos produtivos;

f) Promover a redução das emissões de gases com efeito de estufa e acidificantes, pela implementação de medidas adequadas na alimentação animal, no manejo dos efectivos e na gestão dos efluentes;

g) Promover um programa de controlo ambiental assegurando nomeadamente o registo dos consumos de água e das fontes energéticas da exploração, bem como dos efluentes e dos resíduos produzidos na exploração;

h) Promover e manter actualizados procedimentos e ou equipamentos de emergência quanto a falhas de energia, abastecimento de água ou incidentes no sistema de recolha e tratamento de efluentes.

2 — Às explorações ou aos NPS classificados como de quarentena, para além das condições gerais de funcionamento acima referidas, aplicam-se as seguintes condicionantes:

a) Todos os animais deverão ter os respectivos documentos comprovativos do estatuto sanitário e zootécnico;

b) Todos os animais deverão provir de uma única origem;

c) A permanência dos animais nestas instalações terá de obedecer a um período mínimo de 21 dias, seguidos do respectivo período adequado de vazio sanitário das instalações;

d) O responsável sanitário deverá elaborar um plano sanitário e de bem-estar animal, em substituição do plano de produção previsto para as outras explorações e NPS.

Artigo 9.º

Condições das instalações de produção intensiva ao ar livre

Quando o sistema de exploração for desenvolvido ao ar livre, sobre o solo, os parques de suporte e instalações das explorações ou NPS devem obedecer às condições previstas nos artigos 5.º a 7.º desta portaria, com as devidas adaptações, devendo também cumprir com os seguintes requisitos:

1) Assegurar uma carga máxima de 20 reprodutores ou 120 porcos de engorda, por hectare e por ano, sobre a área utilizável de cada parque, podendo este valor ser reduzido, tendo em consideração as limitações agrónomicas do solo;

2) A área a ocupar pelos parques de alojamento dos animais, retiradas as áreas correspondentes às edificações de apoio, deve corresponder a metade da área utilizável, de modo a garantir a rotação, pelo menos anual, da utilização dos parques;

3) Possuir uma área de protecção (sombra/coberta) de pelo menos um metro quadrado por porca reprodutora ou por dois porcos de engorda;

4) Os parques de alojamento dos animais devem estar afastados de cursos de água e de captações de águas particulares, tendo em consideração o disposto em legislação específica.

SECÇÃO II

Classe 2 — Produção intensiva

Artigo 10.º

Condições de implantação

Para além das condicionantes que sejam determinadas no âmbito do plano de RJUE ou nos instrumentos de gestão territorial, as explorações ou os NPS com sistema de produção intensivo devem assegurar as seguintes condições de implantação:

1) As instalações devem ser implantadas em local isolado, não confinante com vias de comunicação ou outras

situações susceptíveis de serem identificadas como um risco sanitário para os animais ou para o ambiente envolvente;

2) É interdita a instalação de novas explorações ou NPS a menos de 200 m de instalações de terceiros, designadamente outras explorações ou NP, centros de agrupamento, entrepostos, matadouros, unidades intermédias ou de transformação de subprodutos animais, oficinas de preparação de carnes e outros produtos de origem animal, fábricas de alimentos compostos para animais e estações de tratamento de águas residuais que não estejam associadas à própria exploração, sem prejuízo de outras distâncias previstas em legislação específica, contados da periferia das instalações de alojamento dos animais que integram a exploração ou NP;

3) É interdita a construção de novas instalações para suínos ou a ampliação das existentes, a menos de 50 m contados da periferia das instalações de alojamento dos animais, que integram a exploração ou NPS, face à estrema da propriedade e a menos de 25 m de vias de comunicação, sem prejuízo de outras distâncias previstas em legislação específica;

4) As distâncias referidas nos números anteriores só podem ser derogadas quando as condições topográficas do local ou outras circunstâncias o justificarem, e, desde que se considerem satisfeitas as exigências de defesa sanitária que elas pretendem assegurar, mediante pareceres favoráveis das autoridades com competência na matéria.

Artigo 11.º

Condições das instalações

1 — As instalações das explorações ou dos NPS devem satisfazer as condições referidas nos artigos 5.º e 6.º, tendo em consideração o plano de produção apresentado, sendo aceite que o sector de cobrição e gestação, nas situações em que o plano de produção o justifique, tenha uma capacidade de até 80 % do efectivo base de reprodutoras.

2 — As explorações ou os NPS terão ainda de cumprir os requisitos referidos no n.º 4 do artigo 5.º, sendo aceites as seguintes alterações:

a) Os anexos constituídos pelo filtro sanitário, cais de inspecção e carga, armazéns ou silos para armazenagem de rações ou outros materiais necessários ao funcionamento da exploração ou do NPS, podem ser desenvolvidos sobre uma estrutura única, localizada na barreira sanitária;

b) A quarentena terá de ser uma edificação independente, não sendo no entanto esta instalação necessária nas explorações ou NPS de recria e ou acabamento.

Artigo 12.º

Equipamentos

O equipamento mínimo exigido para as explorações ou NPS deverá contribuir para assegurar as condições de controlo zootécnico e higio-sanitário dos animais e das instalações, conforme disposto no artigo 7.º

Artigo 13.º

Condições gerais de funcionamento

O funcionamento das explorações ou NPS em regime intensivo deve obedecer às condições previstas nas alíneas a) a c) do n.º 1 do artigo 8.º

Artigo 14.º

Produção intensiva ao ar livre

Quando as explorações ou os NPS sejam desenvolvidos ao ar livre, sobre o solo, os parques de suporte e instalações devem obedecer às condições previstas nos artigos 9.º a 13.º, com as devidas adaptações.

SECÇÃO III

Classe 2 — Produção extensiva

Artigo 15.º

Condições das instalações

As explorações ou os NPS em produção extensiva devem dispor de um local destinado à mudança de vestuário e de um parque de retenção ou instalações fixas com capacidade para alojar o efectivo autorizado, devendo, o mesmo, cumprir as seguintes condições:

1) Ficar implantado em local sem restrições ambientais ou sanitárias, afastado de actividades que, pela sua natureza, ponham em risco a segurança sanitária dos efectivos;

2) A sua implantação deve garantir um afastamento mínimo, não inferior a 50 m contados da periferia destas instalações à estrema da propriedade e não inferior a 25 m de vias de comunicação, sem prejuízo de outras distâncias previstas em legislação específica;

3) Estar localizado na propriedade ou numa das propriedades onde se situam as pastagens que justificam a adopção da produção extensiva, e dispor, por cada reprodutor ou por dois porcos de engorda, de uma área com mais de 5 m², assegurando que pelo menos 1 m² desta área é sombreada ou coberta;

4) Ser compartimentado de acordo com o plano de produção;

5) Dispor de sistema de abastecimento de água, com qualidade adequada, que assegure o abeberamento dos animais;

6) Dispor de sistema de alimentação complementar, com a capacidade adequada ao efectivo a instalar;

7) Ambos os sistemas atrás mencionados terão de ser de fácil manutenção, limpeza e desinfecção;

8) Possuir um parque de quarentena, podendo ser utilizado o parque de retenção, quando este não está em uso;

9) Possuir, junto ao parque de retenção, um parque e cais, fixo ou amovível, que permita a inspecção e carga dos animais, bem como um necrotério para depósito dos animais mortos que aguardam a recolha ou a eliminação.

Artigo 16.º

Parques de pastoreio de suínos

Os parques de pastoreio para suínos devem obedecer aos seguintes requisitos:

1) As vedações exteriores dos parques de pastoreio devem assegurar de forma eficiente a contenção dos animais e serem concebidas de forma a evitar traumatismos nos animais ou nas pessoas;

2) Estarem compartimentados de forma a promover a rotação das pastagens;

3) Devem possuir o menor número possível de pontos de acesso, os quais devem ser mantidos encerrados e assi-

nalados com tabuletas de proibição de entrada de pessoas e viaturas estranhas ao seu funcionamento;

4) Cada parque deve dispor de condições de abeberamento e de alimentação complementar, que podem ser asseguradas por equipamentos móveis adequados.

Artigo 17.º

Produção temporária em montanha

1 — Nas explorações ou NPS temporários, em produção extensiva que utilizam o pastoreio no seu processo produtivo, a autorização está dependente da verificação das características do plano de produção e das disponibilidades alimentares que justifiquem o efectivo pretendido, bem como da existência de um parque de retenção ou de uma instalação fixa que permita o alojamento da totalidade do efectivo.

2 — Estas explorações ou NPS têm de assegurar que os parques de retenção ou as instalações fixas garantam os distanciamentos previstos no n.º 2 do artigo 10.º

3 — A autorização da produção temporária em montanha pode ser renovada uma vez no mesmo ciclo anual, se for justificada a disponibilidade alimentar que suporte o sistema de produção extensiva.

4 — A tramitação processual referente à instrução do processo de declaração prévia aplica-se o disposto no artigo 30.º, relativo à dispensa de projecto, e no artigo 32.º, relativo à dispensa de consultas, do Decreto-Lei n.º 214/2008, de 10 de Novembro, desde que seja elaborado um termo de responsabilidade subscrito pelo requerente no qual declare conhecer e cumprir todos os condicionamentos legais e regulamentares aplicáveis, nomeadamente os relativos às condições higio-sanitárias e de bem-estar animal da exploração.

SECÇÃO IV

Classe 3

Artigo 18.º

Condições das instalações e de funcionamento

A produção de suínos em exploração ou NPS da classe 3 deve assegurar as seguintes condições:

1) As instalações devem permitir a separação destes animais face a outros animais de espécies diferentes, existentes na exploração pecuária;

2) As instalações não devem estar localizadas na zona limpa de outras explorações ou NP ou de outras actividades pecuárias de classe superior;

3) Assegurar o cumprimento das medidas higio-sanitárias de bem-estar animal, de higiene pública veterinária e de controlo oficialmente estabelecido por legislação específica;

4) Possuir necrotério ou condições para depósito dos animais mortos na exploração e que aguardam a recolha ou a eliminação;

5) Possuir sistema de armazenagem dos efluentes produzidos, se aplicável.

SECÇÃO V

Condições particulares para a produção de outros suídeos

Artigo 19.º

Condições das instalações e de funcionamento

Às explorações ou aos NP de outros suídeos, nomeadamente de espécies cinegéticas, aplicam-se as condições

previstas neste diploma, com as devidas adaptações, tendo em consideração a classe e o sistema de exploração e o tipo de produção desenvolvido, devendo as condições particulares de cada espécie ser determinadas pela Direcção-Geral de Veterinária, no âmbito das condições higio-sanitárias e de bem-estar animal, e pela Autoridade Nacional Florestal no caso das espécies cinegéticas.

CAPÍTULO III

Entrepósitos e centros de agrupamento

SECÇÃO I

Entrepósitos

Artigo 20.º

Classificação dos entrepostos

Os entrepostos de suínos são classificados em:

1) Para abate — quando destinados unicamente a agrupar suínos destinados a abate imediato;

2) Para exploração em vida — quando destinados exclusivamente a agrupar e a constituir lotes de suínos destinados a explorações ou NPS de recria e acabamento.

Artigo 21.º

Condições de implantação

Os entrepostos devem ser localizados de acordo com as normas definidas para as explorações, previstas no artigo 4.º para a classe 1 e no artigo 10.º para a classe 2, respectivamente.

Artigo 22.º

Condições das instalações

1 — As instalações devem dispor de:

a) Uma vedação implantada a uma distância mínima de 5 m das instalações, de forma a criar uma área de segurança sanitária envolvente;

b) Uma única entrada para o pessoal e viaturas, dotada de pedilúvio e ou rodilúvio e o menor número possível de pontos de acesso, os quais devem ser assinalados com tabuletas de proibição de entrada de pessoas e veículos estranhos às instalações, que apenas serão utilizados em situações de comprovada urgência;

c) De parques, fixos ou amovíveis, respeitando as normas do bem-estar animal e permitindo o processamento adequado de separação e de movimentação dos animais;

d) De condições para o isolamento de animais que sejam identificados como doentes ou acidentados;

e) De depósito ou local de armazenamento de rações e outros produtos ou materiais necessários ao funcionamento dos entrepostos de suínos.

2 — As instalações devem ainda:

a) Obedecer às condições previstas no artigo 6.º, com as devidas adaptações;

b) Ser compartimentadas em sectores, de acordo com o tipo de animais, de modo a permitir a realização de limpezas e vazios sanitários entre cada grupo que, consecutivamente, venha a utilizar o mesmo sector;

c) Assegurar a existência de parque e cais, fixo ou amovível, para inspecção e carga dos animais;

d) Possuir um vestiário dotado de instalações sanitárias, localizado junto à vedação, bem como de instalações para apoio administrativo e arquivo de documentos;

e) Possuir necrotério para depósito dos animais mortos no entreposto e que aguardam a recolha ou a eliminação;

f) Possuir um local para lavagem e desinfecção das viaturas de transporte de suínos, localizado fora da vedação, e de um local de armazenagem para os efluentes pecuários, caso não sejam apresentados sistemas alternativos de gestão;

g) Possuir infra-estruturas e equipamentos que permitam implementar o plano de gestão de efluentes pecuários que é proposto, nos termos da portaria de gestão de efluentes pecuários.

Artigo 23.º

Equipamentos

Os entrepostos devem estar equipados com:

a) Sistema de pressão móvel para a lavagem e ou desinfecção das instalações;

b) Equipamento de pulverização para aplicação de desinfetantes ou insecticidas;

c) Sistema de controlo de insectos, roedores e aves;

d) Manga para contenção de animais que permita realisar as operações de maneo e controlo;

e) Bebedouros e comedouros, de fácil limpeza e desinfecção e adequados aos animais alojados, fixos ou amovíveis, em todos os parques.

Artigo 24.º

Condições específicas de funcionamento

Os entrepostos devem assegurar as seguintes condições específicas de funcionamento:

1) As instalações dos entrepostos devem ser reservadas exclusivamente para esse fim e os animais só podem permanecer no entreposto pelo período indispensável à realização das operações inerentes ao objectivo do entreposto, nunca ultrapassando os sete dias;

2) Assegurar um vazio sanitário de 24 horas, cada sete dias, por cada sector independente da instalação, com o seu total esvaziamento, limpeza e desinfecção;

3) Proceder à lavagem e desinfecção dos parques até 48 horas após a saída dos animais, e outras operações de defesa sanitária e ambiental que sejam determinadas pelos serviços competentes;

4) Os entrepostos só podem operar com animais provenientes de explorações com classificação sanitária diferente, desde que estes animais se destinem exclusivamente a abate imediato;

5) Os entrepostos não podem operar com animais destinados à reprodução;

6) Os detentores devem assegurar a marcação de todos os suínos com a marca de exploração atribuída ao entreposto, antes da sua saída.

SECÇÃO II

Centros de agrupamento

Artigo 25.º

Condições de instalação e funcionamento

1 — As instalações e o funcionamento dos centros de agrupamento de suínos devem assegurar as condições

previstas para os entrepostos nos artigos 22.º a 24.º, com as devidas adaptações.

2 — A adaptação das condições atrás referidas é determinada caso a caso pela Direcção-Geral de Veterinária, tendo em consideração as condições sanitárias da região.

3 — Aos médicos veterinários municipais é atribuída a responsabilidade dos centros de agrupamento que se realizem em locais sujeitos ao seu controlo e fiscalização.

CAPÍTULO IV

Disposições complementares

Artigo 26.º

Responsabilidade sanitária

No âmbito da responsabilidade sanitária das explorações ou dos NPS, ou dos entrepostos e centros de agrupamento de suínos, prevista na alínea b) do n.º 2 do artigo 49.º do Decreto-Lei n.º 214/2008, de 10 de Novembro, o produtor deve permitir que o médico veterinário responsável sanitário da exploração possa assegurar as seguintes atribuições:

1) Manter-se no permanente conhecimento do funcionamento dos estabelecimentos, no âmbito das condições higio-sanitárias e de bem-estar animal praticadas na exploração ou no NPS, centro de agrupamento ou entreposto;

2) Controlar a execução do programa higio-sanitário e de profilaxia das principais doenças infecto-contagiosas e da biossegurança das instalações;

3) Assegurar a certificação sanitária em vida dos animais da exploração ou do NPS, centro de agrupamento ou entreposto, quando requerida, e de acordo com as determinações da DGV;

4) Dar cumprimento ao legalmente disposto no que se refere a doenças de declaração obrigatória, tomando as providências imediatas determinadas pela Direcção-Geral de Veterinária;

5) Colaborar na realização de acções no âmbito sanitário, de bem-estar animal e de higiene pública veterinária, solicitadas pela DGV;

6) As atribuições dos responsáveis sanitários podem ser alteradas por despacho a publicar pelo director-geral de Veterinária, tendo em consideração a sua adaptação às condições sanitárias que sejam observadas.

Artigo 27.º

Condições de reclassificação das explorações pecuárias

1 — No âmbito da reclassificação das actividades pecuárias já licenciadas, conforme previsto no n.º 3 do artigo 66.º do Decreto-Lei n.º 214/2008, de 10 de Novembro, os 30 % de aumento da capacidade ou dos efectivos explorados podem ser satisfeitos pelo aumento na mesma exploração ou NPS, ou noutros NP da mesma ou de outras espécies pecuárias, situados na mesma exploração pecuária.

2 — Para efeitos de validade das licenças ou títulos atribuídos, a data de licenciamento corresponde à data de instrução favorável referida no n.º 4 do artigo 66.º do Decreto-Lei n.º 214/2008, de 10 de Novembro, que suportou o processo de reclassificação, excepto se já existir outro termo de licença de exploração previsto no âmbito do regime PCIP.

3 — As actividades pecuárias cujos processos de licenciamento se iniciaram ainda no âmbito de anteriores regi-

mes, e a cuja conclusão se aplica o artigo 76.º do Decreto-Lei n.º 214/2008, de 10 de Novembro, beneficiam do período de 18 meses previsto no n.º 2 do artigo 66.º, deste Decreto-Lei, para adaptação e cumprimento das normas regulamentares do actual regime.

Artigo 28.º

Condições de regularização das actividades pecuárias

1 — Aos processos de regularização previstos no artigo 67.º e seguintes do Decreto-Lei n.º 214/2008, de 10 de Novembro, pode ser aplicada, no âmbito da proposta de decisão prevista no artigo 71.º do referido Decreto-Lei, a determinação, caso a caso, das condições de implantação e das instalações existentes, desde que sejam reunidos pareceres favoráveis das autoridades com competência na matéria.

2 — Na determinação do montante da taxa prevista na alínea f) do n.º 1 do artigo 58.º do Decreto-Lei n.º 214/2008, de 10 de Novembro, não se incluem, na fixação dos factores de serviços previstos no n.º 1 do quadro II do anexo IV, as capacidades (CN) correspondentes às actividades já licenciadas nos anteriores regimes.

Artigo 29.º

Entrada em vigor e produção de efeitos

A presente portaria entra em vigor no dia seguinte ao da sua publicação, sem prejuízo da sua aplicação aos processos de licenciamento em curso, ao abrigo dos artigos 76.º e 82.º do Decreto-Lei n.º 214/2008, de 10 de Novembro.

Pelo Ministro da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas, *Luis Medeiros Vieira*, Secretário de Estado Adjunto, da Agricultura e das Pescas, em 21 de Maio de 2009.

Portaria n.º 637/2009

de 9 de Junho

No Decreto-Lei n.º 214/2008, de 10 de Novembro, foram estabelecidas as condições gerais para o exercício das actividades pecuárias, tendo em consideração o respeito pelas normas do bem-estar animal, da defesa hígido-sanitária dos efectivos, a salvaguarda da saúde, a segurança de pessoas e bens, a qualidade do ambiente e o ordenamento do território, num quadro de sustentabilidade e de responsabilidade social dos produtores pecuários.

Relativamente aos impactes negativos dos efluentes pecuários no ambiente, o referido decreto-lei e a portaria aplicável à gestão de efluentes pecuários especificam os requisitos a cumprir neste domínio, nomeadamente o tipo de explorações pecuárias que obrigatoriamente devem possuir um plano de gestão de efluentes pecuários.

Interessa agora definir para a produção de aves de capoeira e de aves cinegéticas de capoeira, as normas regulamentares que estas actividades devem assegurar, tendo em consideração as condições específicas a que devem obedecer as instalações para alojamento dos animais e as suas condições de funcionamento, assegurando também o cumprimento dos critérios previstos no âmbito da legislação de higiene.

Assim:

Manda o Governo, pelo Ministro da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas, ao abrigo da alínea c)

do n.º 2 do artigo 4.º do Decreto-Lei n.º 214/2008, de 10 de Novembro, o seguinte:

CAPÍTULO I

Objecto, definições e classificação

Artigo 1.º

Objecto

A presente portaria estabelece as normas regulamentares aplicáveis à actividade de detenção e produção pecuária ou actividades complementares de animais de espécies avícolas nas explorações e nos núcleos de produção de aves (NPA), bem como nos entrepostos e nos centros de agrupamento para aves, nos termos da alínea c) do n.º 2 do artigo 4.º do Decreto-Lei n.º 214/2008, de 10 de Novembro.

Artigo 2.º

Definições

Para efeitos do disposto na presente portaria, entende-se por:

a) «Aves de capoeira» as galinhas, perus, pintadas, patos, gansos, codornizes, pombos, faisões, perdizes e avestruzes criados ou mantidos em cativeiro com vista à sua reprodução, produção de carne ou de ovos para consumo;

b) «Aves cinegéticas de capoeira» os faisões, perdizes, codornizes e patos criados ou mantidos em cativeiro para a produção de caça visando o repovoamento, largada ou a utilização em campos de treino de caça;

c) «Ovos de incubação» os ovos produzidos pelas aves referidas no presente artigo e destinados a serem incubados para produção de aves do dia;

d) «Aves do dia» as aves com idade inferior a 72 horas e que, excepto os patos *Barbarie*, não foram alimentadas;

e) «Aves de reprodução» as aves com mais de 72 horas, destinadas à produção de ovos de incubação;

f) «Aves de produção ou rendimento» as aves com mais de 72 horas, destinadas à produção de carne e de ovos de consumo;

g) «Aves de recria» as aves em crescimento até à idade de postura ou de reprodução;

h) «Aves de abate» as aves conduzidas directamente ao matadouro para serem abatidas para consumo;

i) «Galinhas poedeiras» as aves da espécie *Gallus gallus* que tenham atingido a maturidade sexual, sendo criadas para a produção de ovos de consumo;

j) «Bando» o conjunto de aves de uma mesma espécie, raça, estirpe e idade, com o mesmo estatuto sanitário e imunológico, criadas no mesmo local ou recinto e que constituem uma única unidade epidemiológica, sendo que no caso de aves de capoeira mantidas em baterias, o bando inclui o conjunto das aves que partilham o mesmo volume de ar;

l) «Capacidade de incubação» número máximo de ovos para incubar que podem ser colocados de uma só vez em todas as incubadoras existentes no centro de incubação (excluindo a eclosão);

m) «Centro de incubação» as instalações cuja actividade consiste na incubação e eclosão de ovos com vista à obtenção de aves do dia;

n) «Incubadora de baixa capacidade» quando se destinam a incubar ovos para obtenção de aves de autocon-

ANEXO III: Normas regulamentares a que obedece a gestão dos efluentes das atividades pecuárias e as normas técnicas a observar no âmbito do licenciamento das atividades de valorização agrícola ou de transformação dos efluentes pecuários.

3580

ANEXO I

(da proposta n.º 14/2003, de 5 de Março)

Policia municipal de Lagos

Quadro de pessoal

Grupo de pessoal	Categoria	Lugares
Técnico superior.	Técnico superior de policia municipal	1
Técnico-profissional . . .	Graduado-coordenador	1
	Agente graduado principal.	2
	Agente graduado	4
	Agente municipal de 1.ª	6
	Agente municipal de 2.ª	12

ANEXO II

Caracterização das instalações de funcionamento do serviço de policia municipal e localização do depósito das armas

1 — O serviço de policia municipal funcionará no edifício municipal localizado na Rua de Silva Lopes, 37, freguesia de Santa Maria, concelho de Lagos, com as seguintes características:

Prédio urbano composto por dois pisos e um sótão.

As instalações organizam-se da seguinte forma:

No piso térreo situa-se a sala de espera e permanência, um gabinete de atendimento e duas instalações sanitárias, na zona acessível ao público, e uma arrecadação já na zona de utilização restrita, de onde parte a escada de acesso ao segundo piso;

No piso superior são criadas duas salas de trabalho, uma sala de reuniões e um gabinete executivo, e o armário;

No sótão situa-se uma zona de serviço, constituída por uma bateria de cacifos, dois sanitários e um compartimento com duche.

2 — O depósito das armas ficará instalado em espaço individual e isolado, situado no segundo piso, numa divisão específica com as características e dimensões adequadas, conforme projecto que se segue.

ANEXO III

Distintivos heráldicos e gráficos

1 — O distintivo, que se baseia na heráldica do município de Lagos, é constituído por armas de azul, com pano de muralha de ouro, lavrado de negro, movente dos flancos e uma porta do mesmo, ao centro, flanqueada de duas torres do segundo (ouro), abertas, iluminadas e lavradas de negro também, tudo assente num mar ondeado de prata e verde de cinco faixas; em chefe, as armas do Infante D. Henrique (as nacionais com oito castelos na bordadura, entre as quatro pintas visíveis da cruz da Ordem de Avis, e um lambel com uma flor-de-lis de ouro em cada pé). Coroa mural de prata de cinco torres; bandeira: franjada de amarelo e azul, tendo ao centro o brasão de armas e coroa, e por baixo dele um listel branco com a legenda «Lagos», a letras negras. Haste e lança douradas. Cordões e borlas de azul e ouro; selo: circular, tendo ao centro as peças das armas, sem indicação dos esmaltes. Em volta, dentro de círculos concêntricos, os dizeres

Diário da República, 1.ª série—N.º 111—9 de Junho de 2009

«Câmara Municipal de Lagos» (*Diário do Governo*, n.º 197, 2.ª série, de 24 de Agosto de 1967, a pp. 7034-35).

2 — A representação figurativa é a que se segue:



MINISTÉRIOS DO AMBIENTE, DO ORDENAMENTO DO TERRITÓRIO E DO DESENVOLVIMENTO REGIONAL E DA AGRICULTURA, DO DESENVOLVIMENTO RURAL E DAS PESCAS.

Portaria n.º 631/2009

de 9 de Junho

Desde há muito que os efluentes pecuários vêm sendo utilizados como fertilizantes orgânicos. No entanto, nos últimos anos, a crescente concentração de explorações pecuárias intensivas em determinadas zonas, associada à sua progressiva dissociação das actividades de produção vegetal, tem sido responsável pela produção de grandes volumes de efluentes pecuários que representam riscos significativos para o homem, o ambiente, as culturas e os animais.

Neste sentido, o Governo decidiu legislar de forma integrada sobre a questão da gestão dos diferentes efluentes pecuários, no desenvolvimento da regulamentação das actividades pecuárias, previstas no regime do exercício da actividade pecuária (REAP), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 214/2008, de 10 de Novembro, criando um quadro de licenciamento para encaminhamento destes efluentes, no qual se dá prioridade à valorização agrícola, na perspectiva de devolver ao solo os componentes minerais e a matéria orgânica necessários ao desenvolvimento vegetal, promovendo, ainda, a redução da necessidade de adubações minerais e minimizando os impactes negativos desses efluentes sobre o ambiente.

Para uma gestão correcta dos efluentes é essencial que as explorações adoptem medidas para o uso eficiente da água, não só para preservar este recurso essencial como para facilitar o processo de gestão dos efluentes pecuários, reduzindo o volume produzido.

De igual forma, através da presente portaria, procura-se clarificar os conceitos de chorume e estrume, bem como as regras definidas no Regulamento (CE) n.º 1774/2002, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 3 de Outubro, sobre as questões sanitárias associadas ao uso do chorume e de outros subprodutos de origem animal, na sua valorização agrícola ou na sua transformação em matérias fertilizantes para comercialização, adaptando estas regras às condições e práticas nacionais.

Visa-se, nomeadamente, adaptar e compatibilizar as normas relativas à gestão dos efluentes pecuários à legislação em vigor, nomeadamente o Decreto-Lei n.º 122/2006, de 27 de Junho, a Lei da Água, aprovada pela Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro, e respectiva legislação complementar, e, ainda, o regime geral da gestão de resíduos, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de Setembro.

A presente portaria, para além de garantir a necessária compatibilização e articulação com a legislação referida, estabelece, ainda, o regime a aplicar às actividades de gestão, por valorização ou eliminação, dos efluentes pecuários, em unidades autónomas ou anexas a explorações pecuárias, designadamente as explorações agrícolas, as unidades técnicas, de compostagem e de biogás.

Assim:

Manda o Governo, pelos Ministros do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional e da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas, ao abrigo do n.º 3 do artigo 4.º do Decreto-Lei n.º 214/2008, de 10 de Novembro, o seguinte:

CAPÍTULO I

Disposições gerais

Artigo 1.º

Objecto e âmbito de aplicação

1 — A presente portaria estabelece as normas regulamentares a que obedece a gestão dos efluentes das actividades pecuárias e as normas técnicas a observar no âmbito do licenciamento das actividades de valorização agrícola ou de transformação dos efluentes pecuários, tendo em vista promover as condições adequadas de produção, recolha, armazenamento, transporte, valorização, transformação, tratamento e destino final.

2 — A presente portaria estabelece, ainda, as normas regulamentares relativas ao armazenamento, transporte e valorização de outros fertilizantes orgânicos, nomeadamente os produtos derivados de subprodutos de origem animal transformados (SPOAT) e os fertilizantes que os contenham.

3 — Todas as actividades pecuárias referidas no artigo 1.º do regime do exercício da actividade pecuária (REAP), aprovado pelo Decreto-Lei n.º 214/2008, de 10 de Novembro, bem como as explorações agrícolas que utilizem efluentes pecuários ou os produtos derivados destes em valorização agrícola, devem promover a aplicação das orientações previstas no Código de Boas Práticas Agrícolas (CBPA).

Artigo 2.º

Definições

1 — Para efeitos do disposto na presente portaria, e de acordo com as definições que constam do artigo 3.º do REAP, do Regulamento (CE) n.º 1774/2002, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 3 de Outubro, e do Decreto-Lei n.º 235/97, de 3 de Novembro, entende-se por:

a) «Armazenamento» a deposição temporária de efluentes pecuários em estruturas apropriadas, como pavilhões ou armazéns, fossas, tanques, lagoas ou nitreiras até tratamento ou transporte para destino adequado;

b) «Actividade anexa» uma actividade complementar de gestão de efluentes pecuários produzidos no âmbito

de uma actividade pecuária, que é desenvolvida com uma gestão técnico-económica única;

c) «Actividade autónoma» a actividade de gestão de efluentes pecuários desenvolvida em instalações próprias e sujeitas a gestão diferenciada de outras actividades pecuárias;

d) «Biomassa para valorização agrícola» os produtos que consistem na totalidade ou em parte de uma matéria proveniente da agricultura ou da silvicultura que pode ser utilizada para efeitos de recuperação do teor orgânico, bem como os resíduos a seguir enumerados, quando utilizados como matéria admitida nas actividades complementares de gestão de efluentes pecuários nos termos do REAP:

i) Resíduos vegetais provenientes da agricultura e da silvicultura;

ii) Resíduos vegetais provenientes da indústria de transformação de produtos alimentares;

iii) Resíduos de cortiça;

iv) Resíduos de madeira, com excepção daqueles que possam conter compostos orgânicos halogenados ou metais pesados resultantes de tratamento com conservantes ou revestimento, incluindo, em especial, resíduos de madeira provenientes de obras de construção e de demolição;

e) «Capacidade de armazenamento de efluentes pecuários» o somatório da capacidade de contenção dos efluentes pecuários, designadamente em fossas, nitreiras, tanques impermeabilizados e outros reservatórios previstos para o efeito;

f) «Chorume» a mistura de fezes e urinas dos animais, bem como de águas de lavagem ou outras, contendo por vezes desperdícios da alimentação animal ou de camas e as escorrências provenientes das nitreiras e silos;

g) «Código de Boas Práticas Agrícolas (CBPA)» o documento que estabelece as orientações e directrizes para a gestão do azoto e de outros elementos minerais nos ecossistemas agrícolas, na perspectiva de otimizar o seu uso e a protecção da água, previsto no Decreto-Lei n.º 235/97, de 3 de Setembro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 68/99, de 11 de Março;

h) «Estrume» a mistura de fezes e urinas dos animais com materiais de origem vegetal como palhas e matos, com maior ou menor grau de decomposição, incluindo a fracção sólida do chorume, assegurando que não tem escorrência líquida aquando da sua aplicação;

i) «Fertilizantes» qualquer matéria utilizada com o objectivo de, directa ou indirectamente, manter ou melhorar a nutrição das plantas, designadamente os fertilizantes orgânicos;

j) «Fertilizantes orgânicos» as matérias de origem vegetal, animal ou mistura de ambas, utilizadas para manter ou melhorar a nutrição das plantas, nomeadamente através da sua actuação sobre as propriedades físicas, químicas e biológicas dos solos, podendo incluir os efluentes pecuários, o conteúdo do aparelho digestivo, os produtos derivados da transformação de subprodutos de origem animal e os compostos resultantes das unidades de compostagem e de biogás de efluentes pecuários;

l) «Gestão de efluentes pecuários» o conjunto de intervenções no processo de instalação e exploração, que tem em consideração a produção, recolha, armazenamento, transporte, tratamento e destino final dos efluentes pecuários;

m) «Gestor de efluentes pecuários» o titular de um dos seguintes tipos de actividades ou instalações:

i) Exploração pecuária produtora de efluentes pecuários em regime intensivo, das classes 1 e 2, com uma quantidade de produção de efluente superior a 200 m³ ou 200 t por ano;

ii) Exploração agrícola autorizada a efectuar valorização agrícola de efluentes pecuários em quantidade superior a 200 m³ ou 200 t por ano;

iii) Exploração agrícola autorizada a efectuar valorização agrícola de produtos derivados da transformação de subprodutos de origem animal ou dos fertilizantes que os contenham, conforme previsto no artigo 11.º da presente portaria;

iv) Unidade técnica de efluentes pecuários, unidade de compostagem ou de produção de biogás de efluentes pecuários, licenciados no âmbito da presente portaria;

v) Unidade de tratamento térmico de efluentes pecuários;

n) «Índice de qualificação fisiográfica da parcela (IQFP)» o índice atribuído no âmbito do Sistema de Identificação do Parcelário Agrícola (iSIP) que expressa a fisiografia da parcela tendo em consideração os declives médios e máximos;

o) «Massa de água subterrânea» um meio de águas subterrâneas delimitado que faz parte de um ou mais aquíferos conforme definido na Lei da Água, aprovada pela Lei n.º 58/2005, de 29 de Dezembro;

p) «Massa de água superficial» uma massa distinta e significativa de águas superficiais, designadamente uma albufeira, um ribeiro, rio ou canal, um troço de ribeiro, rio ou canal e as águas de transição ou uma faixa de águas costeiras, conforme definido na Lei da Água;

q) «Recolha» o sistema que permite a transferência dos efluentes pecuários para os locais de armazenamento dentro da actividade pecuária ou para uma unidade autónoma;

r) «Sistema de Identificação do Parcelar Agrícola (iSIP)» o sistema de informação do Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas (MADRP) que assenta em técnicas de um sistema de informação geográfica informatizado, que inclui coberturas aerofotográficas e vectoriais, através do qual se localizam e caracterizam as parcelas das explorações agrícolas;

s) «Solo agrícola» as superfícies agrícolas, florestais e agro-florestais destinadas à produção vegetal;

t) «Unidade de biogás de efluentes pecuários» a unidade de transformação, autónoma ou anexa à exploração pecuária, em que é efectuada a degradação biológica de efluentes pecuários, podendo ainda incorporar biomassa para valorização agrícola e subprodutos de origem animal da categoria 2 ou 3, podendo também incorporar outros produtos derivados da transformação de subprodutos de origem animal destinados a fins que não o consumo humano ou animal, em condições aeróbias com vista à produção de biogás;

u) «Unidade de compostagem de efluentes pecuários» a unidade de transformação, autónoma ou anexa à actividade pecuária, em que é efectuada a degradação biológica de efluentes pecuários, podendo ainda incorporar biomassa para valorização agrícola e subprodutos de origem animal da categoria 2 ou 3, podendo também incorporar outros produtos derivados da transformação de subprodutos de origem animal destinados a fins que não o consumo humano ou animal, em condições aeróbias com vista à produção de composto orgânico;

v) «Unidade técnica de efluentes pecuários» a unidade autónoma que utiliza efluentes pecuários de diversas origens, tendo em vista o armazenamento, mistura ou trans-

formação dos efluentes pecuários de forma adequada ao seu destino final, podendo também incorporar:

i) Outros produtos derivados de subprodutos de origem animal transformados (SPOAT) destinados a fins que não o consumo humano ou animal;

ii) A biomassa para valorização agrícola; ou

iii) Cinzas de unidades de incineração de cadáveres;

com vista à produção de estrumes e chorumes transformados;

x) «Valorizador» a pessoa singular ou colectiva titular de uma exploração agrícola que realiza valorização agrícola de efluentes pecuários, de forma estreme ou em combinação com outros fertilizantes;

z) «Valorização agrícola de efluentes pecuários» a aplicação ao solo agrícola dos efluentes pecuários, transformados ou não, com o objectivo de manter ou melhorar a sua fertilidade, devidamente enquadrada num plano de fertilização da exploração agrícola, de forma a promover a nutrição adequada das culturas, tendo ainda em consideração que na sua aplicação devem adoptar-se medidas para minimizar os riscos para o homem, os animais e o ambiente, conforme definido na alínea e) do n.º 2 do artigo 5.º do Regulamento (CE) n.º 1774/2002, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 3 de Outubro, e no respeito pelas normas da presente portaria;

aa) «Zonas protegidas» as zonas definidas na alínea j) do artigo 4.º da Lei da Água;

ab) «Zonas vulneráveis a nitratos de origem agrícola» as áreas que drenam para as águas identificadas nos termos do artigo 4.º do Decreto-Lei n.º 235/97, de 3 de Setembro, alterado pelo Decreto-Lei n.º 68/99, de 11 de Março, nas quais se pratiquem actividades agrícolas susceptíveis de contribuir para a poluição das mesmas.

2 — Para efeitos da definição constante da alínea v) do número anterior, as estações de tratamento de águas residuais (ETAR) não são consideradas unidades técnicas de efluentes pecuários.

CAPÍTULO II

Gestão dos efluentes pecuários

Artigo 3.º

Produção, recolha e armazenamento

1 — A produção de efluentes pecuários deve respeitar a necessidade de promover o uso eficiente da água, fomentando a redução do seu consumo e, sempre que possível e adequado, procedendo à sua reutilização.

2 — As instalações pecuárias devem ser dotadas de um sistema de drenagem próprio das águas pluviais que permita, na medida do possível, a sua separação dos efluentes pecuários.

3 — As águas de lavagem dos alojamentos e dos equipamentos das actividades pecuárias e as escorrências das nitreiras e dos silos devem ser conduzidas para os locais de recolha dos efluentes pecuários.

4 — As actividades pecuárias devem possuir uma capacidade suficiente de armazenamento dos efluentes pecuários de forma a assegurar o equilíbrio entre a produção e a respectiva utilização ou destino, considerando, por norma, uma capacidade mínima de armazenamento dos efluentes

pecuários equivalentes à produção média de três meses, se não for demonstrado sistema alternativo.

5 — A capacidade de armazenamento de efluentes pecuários pode ser reduzida se for demonstrada a contratualização da eliminação ou transferência periódica dos efluentes pecuários para outras entidades gestoras de efluentes pecuários que garantam um encaminhamento ou destino adequado, de acordo com os requisitos constantes da presente portaria.

6 — Para o cálculo da produção de efluentes pecuários da actividade pecuária e da capacidade de armazenamento mínima, aplica-se a tabela constante no anexo n.º 2 do CBPA, salvo se for demonstrado pelo requerente um sistema alternativo que permita obter resultados equivalentes.

7 — No cálculo da capacidade de armazenamento mínima deve ser previsto também o volume das águas pluviais não separadas das instalações pecuárias, bem como uma capacidade de reserva de segurança, conforme previsto no anexo 1 da presente portaria, que dela faz parte integrante.

8 — Os parques exteriores de alojamento temporário de animais devem possuir sistemas de retenção das águas pluviais, com capacidade suficiente para evitar o arrastamento dos efluentes para as massas de água.

9 — Para efeitos do disposto no número anterior, as actividades pecuárias que utilizem parques exteriores não pavimentados devem assegurar anualmente uma regular rotação da sua utilização, de forma a promover a recuperação do coberto vegetal ou, em alternativa, a remoção anual da matéria orgânica acumulada, que será equiparada a efluente pecuário.

10 — O armazenamento dos efluentes pecuários não pode exceder um período superior a 12 meses, devendo para tal todas as actividades pecuárias possuir documentação que demonstre a utilização, encaminhamento ou destino adequado dos efluentes produzidos no decurso de cada ano civil, sem prejuízo do disposto no número seguinte.

11 — Para efeitos do disposto no número anterior, em casos devidamente justificados e previamente autorizados pela entidade coordenadora, o armazenamento dos efluentes pecuários pode ser realizado por um período máximo de 24 meses.

12 — As condicionantes para o armazenamento de efluentes pecuários nas actividades pecuárias, bem como nas explorações agrícolas e nos estabelecimentos que sejam considerados gestores de efluentes pecuários, constam do anexo 1 da presente portaria, devendo ser cumpridas as normas técnicas aí estabelecidas.

Artigo 4.º

Encaminhamento, tratamento e destino final

1 — O encaminhamento, o tratamento e o destino final dos efluentes pecuários, incluindo dentro da própria exploração, só podem ser assegurados pelos seguintes procedimentos:

a) Utilização própria ou transferência para terceiros para efeitos de valorização agrícola, nos termos da presente portaria;

b) Tratamento e descarga nas massas de água ou aplicação no solo, nos termos do regime de utilização dos recursos hídricos, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de Maio, bem como da demais legislação aplicável;

c) Tratamento em unidade técnica de efluentes pecuários, uma unidade de produção de fertilizantes orgânicos ou uma unidade de transformação de subprodutos (UTS) animais, nos termos do Regulamento (CE) n.º 1774/2002, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 3 de Outubro;

d) Tratamento em unidade de compostagem ou de produção de biogás, nos termos da presente portaria ou no âmbito do regime geral de gestão de resíduos, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 178/2006, de 5 de Setembro;

e) Tratamento em unidade de tratamento térmico ou de produção de energia ou de materiais, com ou sem recuperação de energia térmica gerada pela combustão, sendo a componente das camas dos animais constituída essencialmente por biomassa agrícola ou florestal considerada como resíduo vegetal para efeitos do regime de licenciamento aplicável.

2 — O titular da actividade pecuária deve assegurar que os efluentes pecuários apenas sejam encaminhados, tratados e enviados para destino final, através de um dos procedimentos previstos no n.º 1, devendo, ainda, garantir, nos casos em que o seu destino seja a valorização agrícola, que as quantidades de efluentes transferidos para outras explorações agrícolas cumprem o disposto na presente portaria.

3 — Os efluentes pecuários provenientes de explorações pecuárias submetidas a restrições sanitárias devem ser encaminhados de acordo com as regras definidas nos respectivos programas sanitários, estabelecidos pela autoridade sanitária nacional.

4 — Os tratamentos a que podem ser sujeitos os efluentes pecuários constam do anexo II da presente portaria, que dela faz parte integrante.

5 — Os titulares das actividades pecuárias gestoras de efluentes pecuários são obrigados a submeter à aprovação da direcção regional de agricultura e pescas (DRAP) territorialmente competente o respectivo Plano de Gestão de Efluentes Pecuários (PGEP), nos termos do disposto no anexo IV da presente portaria, que dela faz parte integrante, encontrando-se, ainda, obrigados a manter o PGEP permanentemente actualizado.

6 — Nos casos em que as explorações pecuárias se localizem em zonas protegidas, nos termos da Lei da Água e da demais legislação aplicável, o PGEP carece de parecer vinculativo da administração de região hidrográfica (ARH) territorialmente competente, a emitir no prazo de 40 dias, nos termos do artigo 18.º do REAP, ou no prazo de 20 dias, nos termos do artigo 33.º do REAP, respectivamente para as actividades da classe 1 ou 2, tendo em vista a avaliação de eventuais condições hidrogeológicas particulares da zona e em cumprimento das medidas de protecção e valorização aplicáveis, previstas na referida Lei.

7 — Independentemente da localização das explorações pecuárias, as ARH, sempre que se verificarem condições particulares de risco de poluição das massas de água superficiais ou subterrâneas, e caso entendam que tal é necessário, determinam a revisão dos PGEP previamente aprovados, submetendo a proposta de revisão à DRAP territorialmente competente, a qual emite parecer sobre a referida proposta no prazo de 20 dias.

8 — As ARH, após receberem o parecer da DRAP, referido no número anterior, ou no caso de ausência de pronúncia da DRAP dentro do referido prazo, se entenderem que subsistem motivos que aconselham a revisão do PGEP, notificam o titular da actividade da decisão de revisão do

PGEP, bem como dos termos em que a mesma deve ser realizada, concedendo-lhe um prazo para o efeito.

9 — As ARH devem enviar cópia da notificação feita ao titular da actividade, referida no número anterior, à DRAP territorialmente competente.

Artigo 5.º

Transporte e registo de efluentes pecuários e fertilizantes orgânicos que contenham SPOAT

1 — Os requisitos aplicáveis ao transporte de efluentes pecuários e de fertilizantes orgânicos que contenham SPOAT, bem como os registos a assegurar pelos titulares de actividades pecuárias, pelos transportadores, pelos valorizadores e pelos titulares das unidades técnicas de efluentes pecuários, de biogás, de compostagem, de produção de fertilizantes orgânicos, de tratamento, térmico ou outro, constam do anexo II do Regulamento (CE) n.º 1774/2002, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 3 de Outubro, e do anexo III da presente portaria, que dela faz parte integrante.

2 — As normas de transporte de efluentes pecuários previstas no número anterior não se aplicam ao transporte de chorumes ou estrumes entre dois pontos de uma mesma exploração agrícola ou ao transporte de chorumes ou estrumes para outras explorações agrícolas constantes do PGEP da exploração pecuária.

3 — Estão igualmente dispensadas do cumprimento dos requisitos referidos no n.º 1 as actividades pecuárias que não sejam consideradas gestoras de efluentes pecuários, nos casos de transferência de chorumes ou estrumes para explorações agrícolas, pertencentes ao mesmo titular ou a terceiros, situadas no mesmo concelho ou em concelhos contíguos, excepto quando existam condicionantes sanitárias que determinem outro procedimento, as quais são comunicadas ao titular pela Direcção-Geral de Veterinária (DGV).

4 — Os titulares das actividades ou instalações consideradas gestoras de efluentes pecuários, referidos na alínea *m*) do artigo 2.º, devem assegurar que todas as transferências ou encaminhamentos de efluentes pecuários, de SPOAT ou de fertilizantes que contenham estes produtos, para terceiros que não constem do PGEP da exploração, sejam acompanhadas por uma guia de transferência de efluentes pecuários (GTEP) em que sejam identificados:

- a) A exploração pecuária ou o estabelecimento de origem;
- b) O transportador e os meios de transporte;
- c) O tipo de produto; e
- d) O estabelecimento de destino, ou a exploração agrícola e a respectiva unidade de produção do sistema iSIP de destino, com os elementos constantes no anexo III da presente portaria.

5 — Após a transferência dos efluentes pecuários ter sido realizada, o titular da exploração pecuária ou do estabelecimento de origem, referidos no número anterior, deve proceder à declaração dos elementos aditados à GTEP, constantes no anexo III da presente portaria, no sistema de informação de suporte ao REAP, no prazo de cinco dias.

6 — A autorização da emissão de novas GTEP está dependente do cumprimento do disposto no número anterior, podendo, no entanto, ser atribuído a cada entidade gestora um número de GTEP em aberto, de acordo com os volumes e a frequência de transferências de cada entidade, a ser determinado pela DRAP territorialmente competente.

7 — A informação reportada sobre o movimento de efluentes pecuários, prevista no n.º 5, deverá ser disponibilizada de acordo com o disposto no artigo 11.º do REAP.

8 — As explorações pecuárias e agrícolas não abrangidas pelo disposto na alínea *m*) do artigo 2.º que procedam a valorização agrícola de efluentes pecuários não estão obrigadas ao cumprimento do disposto nos n.ºs 4 a 7 do presente artigo.

9 — O disposto no número anterior não é aplicável à utilização de efluentes pecuários, de SPOAT ou de fertilizantes que contenham estes produtos, nem nos casos em que seja requerida a certificação sanitária dos efluentes pecuários.

CAPÍTULO III

Unidades técnicas, de tratamento e de eliminação de efluentes pecuários

Artigo 6.º

Licenciamento

1 — Sem prejuízo do disposto nos artigos 4.º a 6.º do Decreto-Lei n.º 122/2006, de 27 de Junho, o licenciamento das instalações autónomas das unidades técnicas, de compostagem e de biogás de efluentes pecuários, obedece ao disposto nos anexos II e III do REAP.

2 — O licenciamento de instalações destinadas à transformação ou eliminação de efluentes pecuários da respectiva exploração pecuária constitui parte integrante do processo de licenciamento dessa exploração.

3 — As actividades complementares de gestão dos efluentes pecuários, referidas no n.º 2 do artigo 2.º do REAP, também se encontram sujeitas ao regime de reexame, previsto no artigo 45.º do referido diploma.

4 — Sem prejuízo de as ARH poderem determinar a revisão dos PGEP a todo o tempo, nos termos dos n.ºs 7 e 8 do artigo 4.º, os PGEP têm uma validade máxima de sete anos contados da data da sua aprovação pelas DRAP, sendo obrigatoriamente revistos aquando do reexame global das condições de implantação e exploração da actividade pecuária e das actividades complementares de gestão de efluentes pecuários, nos termos do número anterior e do artigo 45.º do REAP.

5 — Os títulos de utilização de recursos hídricos (TURH) emitidos pelas ARH ao abrigo do regime de utilização dos recursos hídricos, após a data de entrada em vigor da presente portaria, para uma exploração pecuária, ou os que sejam relativos à descarga de águas residuais após o tratamento de efluentes pecuários em infra-estruturas autónomas às actividades pecuárias, são comunicados pelas ARH às DRAP territorialmente competentes.

6 — As actividades pecuárias que requeiram a sua reclassificação ou regularização, respectivamente nos termos dos artigos 66.º ou 67.º do REAP, é aplicável o disposto no n.º 7 a 12 do presente artigo no que respeita aos TURH relativos à descarga de águas residuais no domínio hídrico.

7 — As actividades pecuárias que à data de entrada em vigor do REAP fossem detentoras de um TURH válido, aplicam-se os valores limite de emissão (VLE) constantes desse TURH até 31 de Dezembro de 2011.

8 — O disposto no número anterior é igualmente aplicável caso o prazo de validade do TURH em causa termine antes de 31 de Dezembro de 2011 e seja emitido novo

TURH, desde que observado o disposto no n.º 4 do artigo 34.º do Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de Maio.

9 — As actividades pecuárias que, em data anterior à data de entrada em vigor do REAP, tenham apresentado, na ARH territorialmente competente, pedido de renovação de TURH, correctamente instruído, e que à data de entrada em vigor da presente portaria, aguardem ainda decisão final da ARH em relação ao referido pedido, pode ser emitido novo TURH com os VLE constantes do TURH que detinham anteriormente, sem prejuízo de serem estabelecidos valores mais restritivos e do disposto no n.º 11.

10 — As actividades pecuárias que, em data anterior à data de entrada em vigor do REAP, tenham apresentado, na ARH territorialmente competente, pedido de emissão de TURH, correctamente instruído, e que à data de entrada em vigor da presente portaria, aguardem ainda decisão final da ARH em relação ao referido pedido, pode ser emitido TURH com VLE equivalentes aos VLE constantes da Portaria n.º 810/90, de 10 de Setembro, sem prejuízo de serem estabelecidos valores mais restritivos e do disposto no número seguinte.

11 — A partir de 31 de Dezembro de 2011 os VLE constantes dos TURH referidos nos n.ºs 7 a 10 são obrigatoriamente revistos pelas ARH, nos termos da legislação em vigor.

12 — O disposto nos n.ºs 7 a 10 não prejudica o disposto no Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de Maio, nomeadamente no seu artigo 28.º, e no Decreto-Lei n.º 173/2008, de 26 de Agosto.

Artigo 7.º

Aprovação e funcionamento das unidades técnicas, de compostagem e de biogás de efluentes pecuários

1 — A aprovação e funcionamento das unidades técnicas de efluentes pecuários, nos termos da presente portaria, devem satisfazer os requisitos e as condições previstas no Regulamento (CE) n.º 1774/2002, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 3 de Outubro, bem como as condições estabelecidas na presente portaria.

2 — A aprovação e funcionamento das unidades de biogás e de compostagem de efluentes pecuários, nos termos da presente portaria, devem satisfazer os requisitos e as condições previstas no Regulamento (CE) n.º 1774/2002, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 3 de Outubro.

CAPÍTULO IV

Valorização agrícola dos efluentes pecuários e dos fertilizantes orgânicos deles derivados ou que contenham SPOAT

Artigo 8.º

Autorização para a valorização agrícola de efluentes pecuários e de fertilizantes orgânicos que contenham SPOAT

1 — A valorização agrícola dos efluentes pecuários nas explorações pecuárias previstas na subalínea i) da alínea m) do artigo 2.º está sujeita a autorização nos termos do REAP, bem como à apresentação e manutenção actualizada do respectivo PGEP, de acordo com o disposto no anexo IV da presente portaria.

2 — A autorização para a valorização agrícola de efluentes pecuários nas explorações agrícolas previstas na subalínea ii) da alínea m) do artigo 2.º bem como a autorização

para a utilização de SPOAT ou de fertilizantes orgânicos que os contenham estão sujeitas a procedimento de declaração prévia, nos termos do REAP, antes da primeira utilização, mediante a apresentação e validação de um PGEP, nos termos do anexo IV, o qual deve ser mantido actualizado.

3 — O procedimento de declaração prévia referido no número anterior, observa os procedimentos previstos nos artigos 29.º a 36.º do REAP, aplicáveis às actividades pecuárias da classe 2, com as devidas adaptações, sendo dispensado o procedimento de consulta no caso de estarem verificadas as condições previstas no seu artigo 32.º, sem prejuízo do disposto no número seguinte.

4 — Nos casos em que as explorações agro-pecuárias ou agrícolas se localizem em zonas protegidas, nos termos da Lei da Água e da demais legislação aplicável, tendo em vista a avaliação de eventuais condições hidrogeológicas particulares da zona e no cumprimento das medidas de protecção e valorização aplicáveis previstas na referida Lei, a DRAP, após ter recebido o pedido de autorização previsto nos n.ºs 1 e 2, o qual é obrigatoriamente acompanhado da submissão do PGEP, valida os dados constantes do PGEP e remete-o à ARH territorialmente competente para efeitos de emissão de parecer vinculativo, o qual deve ser emitido no prazo de 40 dias, nos termos do artigo 18.º do REAP, ou no prazo de 20 dias, nos termos do artigo 33.º do REAP, respectivamente para as actividades da classe 1 ou 2.

5 — Independentemente da localização das explorações agro-pecuárias ou agrícolas, as ARH, sempre que se verificarem condições particulares de risco de poluição das massas de água superficiais ou subterrâneas, e caso entendam que tal é necessário, determinam a revisão dos PGEP previamente aprovados, submetendo a proposta de revisão à DRAP territorialmente competente, a qual emite parecer sobre a referida proposta no prazo de 20 dias.

6 — As ARH, após receberem o parecer da DRAP, referido no número anterior, ou no caso de ausência de pronúncia da DRAP dentro do referido prazo, se entenderem que subsistem motivos que aconselham a revisão do PGEP, notificam o titular da actividade da decisão de revisão do PGEP, bem como dos termos em que a mesma deve ser realizada, concedendo-lhe um prazo para o efeito.

7 — As ARH devem enviar cópia da notificação feita ao titular da actividade, referida no número anterior, à DRAP territorialmente competente.

Artigo 9.º

Valorização agrícola dos efluentes pecuários e dos fertilizantes orgânicos deles derivados

1 — Na fertilização das culturas, incluindo a valorização agrícola de efluentes pecuários ou de fertilizantes orgânicos deles resultantes, bem como a aplicação de outros fertilizantes, as quantidades de azoto e fósforo veiculadas pelos fertilizantes aplicados devem ser avaliadas de forma a não exceder a quantidade desses nutrientes necessária às culturas, devendo para efeito deste cálculo serem utilizadas as tabelas previstas no *Manual de Fertilização de Culturas* (MFC) a divulgar pela Direcção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural (DGADR).

2 — Para efeitos do disposto no n.º 1, devem ser tidos em conta os constituintes minerais disponíveis nos efluentes pecuários caracterizados no anexo n.º 2 do CBPA, ou a composição que tenha sido demonstrada no sistema alternativo, conforme previsto no n.º 6 do artigo 3.º da presente portaria.

3 — Quando os efluentes pecuários sejam obtidos a partir da mistura de mais do que uma espécie pecuária, considera-se, para efeitos de cálculo das quantidades de nutrientes disponíveis no efluente, o valor mais elevado de azoto e fósforo das espécies presentes, ou o valor médio ponderado da mistura.

4 — Podem ser consideradas outras composições de efluentes pecuários, tais como os produtos resultantes dos sistemas de tratamento parcial dos efluentes pecuários, da compostagem com outros materiais, ou da digestão aeróbia ou anaeróbia, desde que previamente aceites pela DRAP territorialmente competente, assegurando que esta composição particular é pelo menos anualmente confirmada.

5 — Podem ser expressas condições de excepção em relação ao disposto no n.º 2, até um limite de mais ou menos 30%, se forem apresentados elementos que justifiquem esta excepção, nomeadamente resultados analíticos próprios, realizados pelo menos anualmente e em período de funcionamento médio, com colheitas em locais considerados representativos sobre os efluentes da exploração, da unidade técnica, de biogás ou de compostagem de efluentes pecuários.

6 — As normas relativas à verificação ou avaliação da composição dos efluentes pecuários e dos outros fertilizantes orgânicos, bem como os critérios complementares a serem considerados na fertilização das culturas, constam do anexo VI da presente portaria, que dela faz parte integrante.

7 — Os efluentes pecuários com eventual incorporação de biomassa para valorização agrícola ou os SPOAT, bem como os efluentes pecuários que sejam sujeitos a tratamentos prévios, devem ser devidamente identificados pelo produtor quanto à percentagem dos seus constituintes, devendo igualmente ser avaliada a sua composição físico-química e microbiológica com a periodicidade referida no n.º 2 do anexo VI da presente portaria.

8 — A aplicação dos efluentes pecuários no solo agrícola deverá ter em consideração as necessidades das culturas, nos termos do n.º 1, devendo esta aplicação ser ajustada através da avaliação periódica do estado de fertilidade do solo e, no caso de culturas arbóreas ou arbustivas, também do seu estado de nutrição, tendo sempre presente os níveis de produção esperados.

9 — A determinação do estado de fertilidade do solo ou de nutrição das plantas é realizada de acordo com as condições estabelecidas no anexo VI da presente portaria.

10 — O valorizador deve assegurar, no âmbito da utilização de efluentes pecuários ou de outras matérias fertilizantes provenientes de explorações pecuárias, que tais fertilizantes sejam obtidos em explorações pecuárias, unidades técnicas de efluentes pecuários, de fertilizantes orgânicos, de compostagem ou de biogás, licenciadas nos termos da legislação aplicável.

11 — As explorações pecuárias e as explorações agrícolas gestoras de efluentes pecuários que procedam a valorização agrícola de efluentes pecuários, de SPOAT ou de fertilizantes que contenham estes produtos devem arquivar os registos de fertilização realizados na sua exploração durante três anos, nos termos do anexo V da presente portaria, que dela faz parte integrante.

Artigo 10.º

Interdições e condicionantes à valorização agrícola de efluentes pecuários e de outros fertilizantes

1 — A valorização agrícola de efluentes pecuários e de outros fertilizantes, em zonas vulneráveis a nitratos

de origem agrícola, bem como em solo agrícola sujeito a regime de protecção previsto em legislação específica, encontra-se condicionada ao estipulado nos respectivos programas de acção em vigor e, na sua ausência, ao disposto no presente artigo.

2 — Sem prejuízo do disposto no número anterior e no artigo 8.º, a valorização agrícola dos efluentes pecuários e de outros fertilizantes está sujeita ao cumprimento das normas previstas no CBPA e nas demais normas legais e regulamentares aplicáveis, encontrando-se, ainda, condicionada ao disposto no PGEP, quando aplicável, aprovado pela DRAP territorialmente competente.

3 — Sem prejuízo do disposto na demais legislação aplicável, a valorização agrícola dos efluentes pecuários e de outros fertilizantes é interdita nas seguintes situações:

a) Nos meses de Novembro, Dezembro e Janeiro, excepto quando a aplicação precede a instalação imediata de uma cultura ou seja realizada sobre uma cultura já instalada e seja agronomicamente justificável;

b) Em solos inundados e inundáveis, e sempre que durante o ciclo vegetativo das culturas ocorram situações de excesso de água no solo, devendo, neste caso, aguardar-se que o solo retome o seu estado de humidade característico do período de sazão;

c) Na zona terrestre de protecção das albufeiras de águas públicas de serviço público, numa faixa, medida na horizontal, com a largura de 100 m, contados a partir da linha do nível de pleno armazenamento, sem prejuízo de, nos casos em que exista plano de ordenamento de albufeira de águas públicas, o regulamento do plano estabelecer uma faixa de interdição com uma largura superior a 100 m;

d) Na zona terrestre de protecção das lagoas ou lagos de águas públicas constantes do anexo I do regime de protecção das albufeiras de águas públicas de serviço público e das lagoas ou lagos de águas públicas, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 107/2009, de 15 de Maio, numa faixa, medida na horizontal, com a largura de 100 m, contados a partir da linha limite do leito da lagoa ou lago de águas públicas em causa, sem prejuízo de, nos casos em que exista plano especial de ordenamento do território aplicável, o regulamento do plano estabelecer uma faixa de interdição com uma largura superior a 100 m;

e) Nas parcelas classificadas com IQFP igual ou superior a 4, excepto em parcelas armadas em socacos ou terraços e nas áreas integradas em várzeas destas parcelas, bem como nas situações em que a DRAP territorialmente competente as considere tecnicamente adequadas;

f) Sob condições climáticas adversas, designadamente em períodos de precipitação ou em que esta esteja iminente;

g) Em solos agrícolas em que não exista uma cultura instalada ou esteja prevista a sua instalação e a consequente utilização próxima dos nutrientes dos efluentes;

h) Em dias ventosos ou durante os períodos de elevada temperatura diária, com excepção da aplicação por injeção directa.

4 — A valorização agrícola dos efluentes pecuários e dos produtos resultantes da sua transformação está sujeita a prévia autorização da DGV, sempre que sejam determinadas restrições sanitárias ou restrições derivadas da existência de contaminantes ambientais na exploração de origem dos efluentes pecuários, conforme previsto nos artigos 4.º e 5.º do Regulamento (CE) n.º 1774/2002, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 3 de Outubro.

5 — Sem prejuízo do disposto no Decreto-Lei n.º 382/99, de 22 de Setembro, nos artigos 36.º e 37.º da Lei da Água, na demais legislação aplicável e nos instrumentos de planeamento das águas em vigor, e sem prejuízo das ARH ou das DRAP territorialmente competentes poderem determinar condições mais restritivas, a valorização agrícola de efluentes pecuários e de outros fertilizantes deve, ainda, respeitar as seguintes condições:

a) Os chorumes devem ser preferencialmente aplicados com equipamentos de injeção directa ou sistema de baixas pressão que minimizem a sua dispersão;

b) A incorporação no solo do chorume distribuído deve ser realizada imediatamente após a sua aplicação, até um limite de quatro horas;

c) A incorporação no solo do estrume e dos fertilizantes orgânicos distribuídos deve ser realizada de forma tão rápida quanto possível, até ao limite de vinte e quatro horas, após a sua aplicação;

d) Na valorização agrícola de efluentes pecuários e de outros fertilizantes devem ser asseguradas, como distâncias mínimas de segurança, as seguintes condições:

i) Quando o declive da parcela onde se realiza a valorização agrícola seja superior a 10 %, manter uma faixa tampão mínima de 5 m contados a partir da linha limite do leito dos cursos de água, não sujeita a valorização agrícola de efluentes pecuários, outras fertilizações, mobilizações do solo ou instalação de novas culturas, excepto as pastagens permanentes, procurando assegurar ainda a manutenção de uma barreira vegetal/ripícola e a cobertura vegetal na faixa tampão, quando justificável;

ii) A faixa tampão referida no número anterior pode ser reduzida para metade, caso o declive da parcela seja igual ou inferior a 10 %, e sejam asseguradas as condições previstas na subalínea anterior;

iii) Uma distância de protecção de 5 m contados dos locais onde são efectuadas captações de água subterrânea, quando estas se destinam a uso exclusivo para rega, na qual é interdita a valorização agrícola de efluentes pecuários, bem como outras fertilizações;

iv) Uma distância de protecção de 20 m contados dos locais onde são efectuadas captações de água subterrânea para outros usos, na qual é interdita a valorização agrícola de efluentes pecuários, bem como outras fertilizações, sem prejuízo da demais legislação aplicável.

6 — Exceptua-se do disposto na alínea b) do número anterior, a aplicação em cobertura, bem como a aplicação em sementeira directa em que, no caso de não haver lugar a incorporação por injeção deverá, em tempo seco, ser seguida de rega, a qual deve ser realizada de forma controlada para evitar arrastamentos.

7 — Nas culturas destinadas à utilização directa na alimentação animal ou humana, bem como nos solos de pastagem onde foram aplicados efluentes pecuários, é obrigatório assegurar um intervalo mínimo de segurança de três semanas entre a última aplicação e a colheita ou a utilização da cultura em pastoreio.

8 — Quando a valorização agrícola dos efluentes pecuários seja realizada em conjunto com operações de rega, esta deve ter em conta as necessidades de água da cultura, de modo a minimizar as perdas de água e dos nutrientes veiculados através da mesma, assegurando também que o sistema de captação da água de rega esteja equipado com uma válvula anti-refluxo, de preferência associada a uma válvula de seccionamento, de modo a evitar a contaminação das captações de água.

9 — A valorização agrícola de lamas provenientes das ETAR que assegurem o tratamento de efluentes pecuários obedece aos requisitos estabelecidos no Decreto-Lei n.º 118/2006, de 21 de Junho.

10 — É permitida a deposição temporária de estrumes no solo agrícola, em medas ou em pilhas, com vista à sua posterior distribuição e incorporação no solo, para valorização agrícola, desde que a referida deposição cumpra, cumulativamente, as seguintes condições:

a) O local de deposição do estrume esteja localizado a uma distância mínima de 15 m contados da linha limite do leito dos cursos de água e de 25 m contados dos locais onde existem captações de águas subterrâneas, sem prejuízo da demais legislação aplicável;

b) A deposição temporária do estrume no solo, sem que haja distribuição e incorporação no solo, não exceda um período superior a 30 dias;

c) Seja assegurada a protecção das águas superficiais e das águas subterrâneas face a eventuais escorrências ou arrastamentos, nos casos em que ocorra pluviosidade.

Artigo 11.º

Condicionantes à valorização agrícola de produtos derivados de SPOAT

1 — É autorizada a valorização agrícola de produtos derivados de SPOAT numa unidade de transformação de matérias das categorias 2 e 3, em conformidade com o Regulamento (CE) n.º 1774/2002, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 3 de Outubro, desde que observadas as seguintes condições:

a) Não é permitido o espalhamento directo sobre o solo ao qual possam ter acesso animais de criação;

b) As unidades técnicas ou os estabelecimentos que procedam à marcação ou mistura de SPOAT com efluentes pecuários ou outros fertilizantes devem ser previamente aprovados pela DGV;

c) Os fertilizantes orgânicos que contenham estes produtos devem ser rotulados ou acompanhados com informação relativa à sua composição e regras de utilização, mesmo quando distribuídos a granel;

d) A utilização de fertilizantes orgânicos que contenham estes produtos em valorização agrícola está sempre condicionada a autorização prévia nos termos do procedimento de declaração prévia estabelecido no REAP, conforme previsto para os valorizadores agrícolas de efluentes pecuários;

e) As unidades técnicas que sejam produtoras de fertilizantes orgânicos que contenham estes produtos são obrigadas a comunicar, com uma antecedência de, pelo menos, 48 horas, à DRAP territorialmente competente da exploração agrícola de destino todas as transferências previstas para as explorações agrícolas autorizadas a promoverem a valorização agrícola destes produtos, nos termos da alínea d), com a indicação das quantidades previstas;

f) A aplicação no solo deve respeitar as normas de valorização agrícola, bem como todas as demais disposições previstas para os efluentes pecuários constantes da presente portaria, nomeadamente as relacionadas com os registos relativos à sua transferência e aplicação.

2 — É interdito o armazenamento de SPOAT, referido no n.º 1, bem como de efluentes pecuários ou fertilizantes que contenham estes produtos, em locais a que os animais de criação tenham acesso ou em locais onde estejam armazenados alimentos para estes animais.

3 — É interdito o acesso dos animais de criação aos solos onde tenham sido espalhados SPOAT ou fertilizantes orgânicos que os contenham, bem como o fornecimento de alimentos para animais produzidos nestes solos (pastagens ou forragens), sem que tenham decorrido 21 dias a contar da data da última aplicação, conforme determinado pelo Regulamento (CE) n.º 181/2006, da Comissão, de 1 de Fevereiro.

4 — As DRAP territorialmente competentes devem assegurar o controlo do destino para onde tenham sido encaminhados SPOAT ou fertilizantes orgânicos que os contenham, para verificação do cumprimento do disposto nos números anteriores.

CAPÍTULO V

Disposições finais

Artigo 12.º

Regime de comercialização de efluentes pecuários

O disposto na Portaria n.º 1322/2006, de 24 de Novembro, relativa à colocação no mercado das matérias fertilizantes, não se aplica aos efluentes pecuários, tal como definidos na presente portaria.

Artigo 13.º

Alterações legislativas e de documentação técnica

As alterações à presente portaria e aos documentos de suporte referidos na alínea b) do n.º 2 do artigo 77.º do REAP são sujeitos a parecer da CALAP, nos termos do n.º 2 do referido artigo.

Artigo 14.º

Requisitos aplicáveis à comercialização intracomunitária e à importação

A comercialização intracomunitária, bem como a importação de efluentes pecuários, observa os requisitos estabelecidos no capítulo III do anexo VIII do Regulamento (CE) n.º 1774/2002, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 3 de Outubro, cabendo à DGV emitir as autorizações necessárias e fiscalizar o cumprimento do disposto no referido capítulo.

Artigo 15.º

Processos de licenciamento pendentes

As normas constantes da presente portaria aplicam-se aos processos de licenciamento em curso, nos termos previstos no artigo 76.º do REAP.

Artigo 16.º

Entrada em vigor

A presente portaria entra em vigor no dia seguinte ao da sua publicação.

Em 21 de Maio de 2009.

O Ministro do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional, *Francisco Carlos da Graça Nunes Correia*. — Pelo Ministro da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas, *Luís Medeiros Vieira*, Secretário de Estado Adjunto, da Agricultura e das Pescas.

ANEXO I

Armazenamento de efluentes pecuários

1 — A capacidade de armazenamento de efluentes pecuários de uma actividade pecuária deverá ser dimensionada de forma a poder realizar uma gestão adequada e segura dos efluentes pecuários que sejam produzidos tendo em consideração a sua utilização, transferência para terceiros ou eliminação. Para a determinação da capacidade do armazenamento dever-se-á ter em conta a totalidade de efluentes pecuários produzidos, mas também um volume correspondente a um quarto da pluviosidade anual da região, tendo em consideração as áreas de alojamento dos animais cujas águas pluviais não sejam separadas, bem como os restos alimentares dos animais e os materiais utilizados nas camas.

2 — Sem prejuízo do disposto no número anterior, as estruturas de armazenamento e tratamento de efluentes pecuários não podem ser implantadas:

a) A menos de 10 m contados das margens das linhas de água;

b) A menos de 25 m contados dos locais onde são efectuadas captações de água, sem prejuízo da demais legislação aplicável;

c) Nas zonas ameaçadas pelas cheias, tal como definidas na alínea ggg) do artigo 4.º da Lei da Água;

d) Numa faixa, medida na horizontal, com a largura de 100 m contados a partir da linha do nível de pleno armazenamento, no caso das albufeiras de águas públicas de serviço público, e da linha limite do leito, no caso das lagoas ou lagos de águas públicas constantes do anexo I do regime de protecção das albufeiras de águas públicas de serviço público e das lagoas ou lagos de águas públicas, aprovado pelo Decreto-Lei n.º 107/2009, de 15 de Maio.

3 — Sem prejuízo do disposto no artigo 28.º do Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de Maio, o disposto nas alíneas a) e d) do número anterior não se aplica aos casos em que, à data de entrada em vigor da presente portaria, já tenha sido emitido título de utilização de recursos hídricos relativo à ocupação do domínio hídrico e ou à rejeição de águas residuais, quando aplicável, nos termos da Lei da Água e do Decreto-Lei n.º 226-A/2007, de 31 de Maio.

4 — Os locais de armazenamento deverão ser impermeabilizados na base e nas paredes laterais para evitar infiltrações ou derrames que possam originar a contaminação das massas de água superficiais e subterrâneas.

5 — A impermeabilização poderá ser natural ou artificial, devendo o responsável técnico assegurar a estabilidade e estanquidade, imprescindíveis para estas unidades.

6 — A estrutura deve possuir suficiente estabilidade geotécnica, que pode ser assegurada com uma inclinação suficiente no talude de acordo com as características do terreno.

7 — De forma a evitar derrames por transbordo, os depósitos devem dispor de uma reserva de capacidade de segurança mínima, que deve ser suficiente e capaz de suportar a pluviosidade máxima observada em vinte e quatro horas nos últimos 10 anos na região, tendo em consideração a área de alojamento dos animais cujas águas pluviais não estejam separadas.

8 — Todas as estruturas de armazenamento de efluentes pecuários devem ser isoladas por vedação, de forma a evitar a queda de pessoas ou animais nos tanques, bem como o seu resguardo de acesso indevido.

9 — Quando exista um sistema de recepção e transferência para os tanques de armazenamento, este deve possuir uma capacidade suficiente para dois dias de produção, incluindo a resultante da pluviosidade.

10 — Nos casos em que exista sistema de separação de sólidos dos chorumes, a capacidade de retenção dos chorumes pode ser reduzida em até 20% desde que seja assegurada capacidade complementar para a fracção sólida.

11 — Por razões de segurança, cada tanque ou fossa de armazenamento de efluentes pecuários não deve exceder os 5000 m³ e, nas nitreiras, o estrume não deve exceder os 3 m de altura.

12 — Os sistemas de bombagem e os sistemas de transferência de efluentes devem ser instalados de forma a assegurar que eventuais fugas acidentais sejam recuperadas num local de retenção.

13 — As infra-estruturas de armazenamento devem obedecer aos seguintes requisitos:

a) O armazenamento em betão convencional deve obedecer, do ponto de vista construtivo, às regras de edificabilidade e estruturas legisladas no âmbito do Regulamento Geral das Edificações Urbanas (RGEU);

b) No armazenamento em sistemas lagunares é necessário garantir as seguintes condições:

i) Salvaguardar a sua implantação fora de áreas sujeitas a inundações;

ii) A quota de implantação deve ser definida em função do nível piezométrico;

iii) Os declives dos taludes devem ser definidos em função das características geológicas do solo, devendo ser dimensionados de forma a garantir a sua estabilidade;

iv) As infra-estruturas devem ser circundadas por um sistema de drenagem lateral/de fundo que assegure o escoamento de águas laterais e simultaneamente permita sinalizar qualquer risco de ruptura do sistema;

c) No armazenamento em depósitos amovíveis deve ser observado o seguinte:

i) As infra-estruturas podem ser construídas em fibra ou ser metálicas com revestimentos de PVC;

ii) Os depósitos devem possuir certificado de conformidade para armazenamento destes produtos.

ANEXO II

Tratamento dos efluentes pecuários

1 — O tratamento dos efluentes pecuários no âmbito de um encaminamento ou destino adequado poderá ser efectuado, nomeadamente, com os seguintes objectivos:

a) Recuperar a energia residual (biogás) presente nos efluentes pecuários;

b) Reduzir as emissões de odores desagradáveis durante o armazenamento e ou a valorização agrícola;

c) Diminuir o teor de azoto, com o objectivo de prevenir uma eventual poluição do solo e das massas de água superficiais e subterrâneas em resultado do espalhamento no solo, bem como de reduzir o odor desagradável;

d) Permitir o transporte fácil e seguro dos efluentes pecuários para regiões distantes ou quando tenha de ser aplicado noutros processos (por secagem).

2 — Para além do tratamento nas explorações, os efluentes pecuários podem também ser (re)processados externamente,

em unidades técnicas ou noutras instalações industriais, tais como de combustão, compostagem ou secagem.

3 — Na gestão e tratamento dos efluentes pecuários, podem ser aplicadas nomeadamente as seguintes técnicas ou processos:

a) Separação mecânica;

b) Arejamento dos efluentes líquidos;

c) Tratamento biológico;

d) Compostagem;

e) Compostagem em conjunto com outras matérias de origem vegetal ou animal;

f) Tratamento anaeróbio;

g) Lagoas anaeróbias;

h) Evaporação e secagem;

i) Tratamento térmico;

j) Aplicação de aditivos para redução de odores;

l) Outros que sejam reconhecidos como adequados.

4 — O processamento dos efluentes pecuários numa exploração pecuária pode ser considerado como uma melhor técnica disponível (MTD), nos termos do documento de referência [BREF — Best Available Techniques (BAT) Reference] relativo a «criação intensiva de aves de capoeira e suínos», desde que sejam asseguradas a disponibilidade de terreno, a necessidade local de nutrientes, o apoio técnico na sua utilização, as possibilidades de comercialização da energia ecológica e as demais normas regulamentares aplicáveis.

ANEXO III

Transporte de efluentes pecuários e de fertilizantes orgânicos que contenham SPOAT

1 — Identificação. — O transporte de efluentes pecuários, dos SPOAT destinados a ser utilizados como fertilizantes ou de outros fertilizantes orgânicos que contenham SPOAT, previsto no artigo 5.º, deve respeitar as seguintes condições:

a) No caso dos efluentes pecuários, deve ser aposto no veículo, no contentor, na cisterna ou em outro tipo de embalagem, uma etiqueta que indique claramente que se trata de «Chorume» ou «Efluente pecuário»;

b) No caso de outros fertilizantes que contenham SPOAT, deve ser registada na guia de acompanhamento dos subprodutos e na embalagem de transporte a menção «Fertilizantes orgânicos — Interdito o acesso dos animais de criação a este produto bem como ao local da sua aplicação, durante pelo menos 21 dias após o espalhamento».

2 — Veículos e contentores:

a) Os efluentes pecuários e outros fertilizantes orgânicos que contenham SPOAT devem ser recolhidos e transportados em contentores ou veículos estanques e cobertos, de acordo com as características técnicas previstas no Regulamento (CE) n.º 1774/2002, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 3 de Outubro, e em conformidade com o Decreto-Lei n.º 387/98, de 4 de Dezembro;

b) Os veículos, os contentores e todos os equipamentos ou utensílios reutilizáveis que tenham estado em contacto com os efluentes pecuários ou outros fertilizantes orgânicos devem ser mantidos em bom estado de limpeza e serem limpos, lavados e desinfetados após cada utilização;

c) Os contentores reutilizáveis devem ser reservados para o transporte de um produto específico na medida do necessário para evitar o risco de contaminação cruzada.

3 — Guia de transferência de efluentes pecuários e certificados sanitários:

a) Durante o transporte, os efluentes pecuários e os outros fertilizantes orgânicos que contenham SPOAT são acompanhados dos seguintes documentos:

i) Guia de transferência de efluentes pecuários (GTEP), a ser emitida pelo sistema de informação de apoio ao REAP, para registo da transferência dos efluentes pecuários;

ii) Certificado sanitário, sempre que sejam determinadas restrições sanitárias em relação à exploração pecuária, à unidade técnica ou de transformação, ou a determinada região, cujo modelo é determinado pela Autoridade Sanitária Nacional;

iii) No trânsito intracomunitário, o transporte é acompanhado de uma GTEP e de um certificado sanitário, em conformidade com o previsto no Regulamento (CE) n.º 1774/2002, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 3 de Outubro;

b) Até ao desenvolvimento e implementação das GTEP, referidas na alínea anterior, no âmbito do REAP, devem ser utilizadas as guias de acompanhamento dos subprodutos animais (modelo n.º 376/DGV), estando o seu uso sujeito aos procedimentos previstos neste anexo;

c) A GTEP substitui a guia de acompanhamento de subprodutos animais, modelo n.º 376/DGV, na transferência dos SPOAT entre as unidades industriais de produção e as unidades técnicas ou as explorações agrícolas de destino;

d) As entidades gestoras de efluentes pecuários devem solicitar a GTEP ao sistema informático de suporte ao REAP, a qual será emitida já com o registo da identificação e endereço da exploração pecuária ou do estabelecimento de origem do produto;

e) Aquando do transporte, a GTEP deve ser completada com a seguinte informação:

i) A data em que os efluentes pecuários ou os fertilizantes orgânicos foram retirados das instalações de origem;

ii) A descrição do produto e, se possível, a identificação das espécies animais que o produziram;

iii) A quantidade das matérias transportadas (em peso ou em volume);

iv) A identificação e o endereço do transportador, bem como a identificação do veículo de transporte;

v) A identificação da exploração agrícola e do estabelecimento de destino e, se for caso disso, o número de aprovação;

vi) A constituição e os métodos de tratamento utilizados na produção do efluente pecuário, do fertilizante orgânico ou do SPOAT, numa unidade de transformação de matéria das categorias 2 e 3, em conformidade com o Regulamento (CE) n.º 1774/2002, do Parlamento Europeu e do Conselho, de 3 de Outubro, quando aplicável;

f) A GTEP é emitida em duas vias, devendo o original acompanhar a remessa até ao seu destino final e ser conservado pelo destinatário, devendo a cópia ser conservada pelo produtor;

g) O certificado sanitário previsto na subalínea ii) da alínea a) do presente n.º 3 deverá ser emitido em duplicado, devendo o original acompanhar a remessa e ser conservado pelo titular da exploração ou do estabelecimento de destino, sendo o duplicado conservado pela entidade emissora e o número do certificado registado na GTEP.

4 — Registos a manter na origem pelo transportador e no destino:

a) Para além da declaração referida no n.º 5 do artigo 5.º, os titulares das actividades ou instalações pecuárias conside-

radas gestoras de efluentes pecuários, referidos na alínea m) do artigo 2.º, bem como os transportadores, devem manter na exploração pecuária ou no estabelecimento em causa um registo informático ou em papel com a seguinte informação:

i) A data em que os efluentes pecuários ou os outros fertilizantes foram retirados da instalação de origem ou recebidos na instalação de destino;

ii) A composição do produto e, sempre que exigida, a sua caracterização físico-química, bem como a identificação da espécie animal que o produziu;

iii) A quantidade das matérias transportadas (em peso ou volume);

iv) O nome e o endereço do destino ou da origem, bem como o respectivo número de registo da exploração ou de aprovação da unidade de origem ou de destino;

v) O nome e o endereço do transportador;

b) Os registos referidos na alínea anterior são dispensados caso as GTEP e os respectivos certificados sanitários sejam devidamente arquivados na exploração pecuária ou no estabelecimento em causa e desde que contenham toda a informação referida na alínea anterior;

c) Sem prejuízo do disposto nas alíneas anteriores, o responsável pela exploração agrícola que utilize SPOAT ou fertilizantes que contenham estes produtos deve registar também a data, as quantidades e as parcelas em que foi realizado o espalhamento, bem como as datas a partir das quais os solos foram disponibilizados para utilização em pastoreio ou foi efectuada a recolha de alimentos para animais;

d) Os registos referidos na alínea a) ou os documentos referidos na alínea b) do n.º 4 do presente anexo devem ser conservados por um período mínimo de três anos para apresentação às autoridades competentes, quando solicitados.

ANEXO IV

Plano de Gestão dos Efluentes Pecuários (PGEP)

O Plano de Gestão de Efluentes Pecuários (PGEP) a submeter à aprovação das DRAP territorialmente competentes por parte das actividades pecuárias e das explorações agrícolas gestoras de efluentes pecuários, nos termos da presente portaria, é obrigatoriamente elaborado com os seguintes elementos:

a) A descrição, com base no sistema de informação parcelar (iSIP), da(s) unidade(s) de produção considerada(s) e das parcelas do requerente ou de terceiros destinadas à valorização agrícola do efluente pecuário ou dos fertilizantes orgânicos que contenham SPOAT;

b) A descrição dos processos e das estruturas de recolha, redução, armazenamento, transporte, tratamento e transformação ou eliminação dos efluentes pecuários;

c) A identificação do sistema de registos a adoptar, que reporte as operações de manutenção, de monitorização e de suporte à elaboração de relatórios anuais, quando aplicável;

d) A estimativa das quantidades de efluentes pecuários a serem produzidos pela actividade pecuária;

e) A estimativa do futuro encaminhamento ou destino dos efluentes pecuários, incluindo as quantidades a encaminhar e ou a enviar para cada destino;

f) A estimativa da quantidade de efluentes pecuários a serem valorizados na exploração agrícola, em função das opções culturais previstas nos solos considerados no PGEP.

ANEXO V

Caderno de campo

1 — No âmbito da valorização agrícola de efluentes pecuários, de SPOAT ou de outros fertilizantes que contenham SPOAT, conforme previsto no n.º 11 do artigo 9.º, as explorações agrícolas consideradas gestoras de efluentes pecuários devem assegurar o registo em «caderno de campo», ou através de outro sistema com informação equivalente, que demonstre as quantidades utilizadas e os locais onde os efluentes pecuários ou os fertilizantes que contenham SPOAT foram utilizados, em face das necessidades das culturas em nutrientes, com os seguintes elementos:

- a) A data da aplicação;
- b) A origem e características do efluente pecuário;
- c) A identificação da(s) parcela(s), a respectiva área e as culturas beneficiadas;
- d) A quantidade aplicada do efluente pecuário e método de aplicação;
- e) Os registos das aplicações de outras fontes de nutrientes;
- f) As condições atmosféricas verificadas antes e depois da aplicação.

2 — De forma complementar, devem ainda ser registados os seguintes elementos:

- a) O cálculo das necessidades das culturas em nutrientes, tendo em consideração a produtividade esperada;
- b) A informação utilizada para estimar a composição mineral dos efluentes pecuários;
- c) A estimativa das quantidades totais de azoto, fósforo e potássio aplicados em cada parcela, pelas diferentes fontes de nutrientes;
- d) Os registos de calibração dos equipamentos de aplicação dos efluentes pecuários;
- e) Os boletins com os resultados analíticos das determinações efectuadas nas amostras de terra colhidas nas parcelas beneficiadas ou a beneficiar com a aplicação dos efluentes pecuários e, se for esse o caso, no material vegetal, usualmente designada por análise foliar, bem como nos efluentes pecuários.

3 — Sem prejuízo do disposto nos n.ºs 1 e 2, as DRAP devem, a nível regional, adaptar a composição do caderno de campo em função das diferentes opções culturais e estruturas produtivas dominantes na região.

ANEXO VI

Determinações analíticas e métodos de referência

1 — O presente anexo estabelece as determinações analíticas a efectuar aos efluentes pecuários, aos fertilizantes orgânicos produzidos com estes e aos solos a beneficiar, bem como a periodicidade das amostragens, sendo ainda identificados factores que condicionam a sua aplicação e os métodos de referência para as determinações analíticas.

2 — Para efeitos do disposto no número anterior, deve ser observado o estabelecido nos n.ºs 3 a 16 do presente anexo.

3 — Os efluentes pecuários cujo destino seja a valorização agrícola devem ser utilizados de forma racional, que passa, nomeadamente, pela definição das quantidades a aplicar por hectare e por ano, sendo, para tal, necessário:

a) Caracterizar os efluentes pecuários e outros fertilizantes orgânicos, através da sua análise físico-química e microbiológica;

b) Conhecer as necessidades em nutrientes (azoto, fósforo e potássio) das culturas a que se destinam os fertilizantes orgânicos;

c) Avaliar o estado de fertilidade do solo a beneficiar e, no caso de culturas arbóreas ou arbustivas, também o seu estado de nutrição.

4 — Nos casos dos efluentes pecuários e de outros fertilizantes orgânicos cuja composição não esteja contemplada no CBPA, é necessária a sua análise, com uma periodicidade trimestral nas unidades da classe 1 e semestral nas unidades de efluentes pecuários da classe 2.

5 — Na estimativa das quantidades de nutrientes necessárias às culturas deve-se ter em conta o presente no *Manual de Fertilização das Culturas*, publicado pelo ex-Laboratório Químico Agrícola Rebelo da Silva (LQARS) e divulgado pela Direcção-Geral de Agricultura e Desenvolvimento Rural (DGADR).

6 — O conhecimento do estado de fertilidade do solo deve ser obtido através da análise de terra efectuada em manchas homogêneas no que respeita ao tipo de solo, topografia e passado cultural, com uma regularidade que não deve ultrapassar os quatro anos.

7 — A avaliação do estado de nutrição de culturas arbóreas ou arbustivas será feito através da análise foliar a efectuar em manchas homogêneas, tal como expresso no número anterior, incidindo cada amostragem sobre plantas nas mesmas condições, com uma regularidade que não deve ultrapassar os quatro anos.

8 — As metodologias de amostragem do material terroso e vegetal são as constantes no *Manual de Fertilização das Culturas*, acima referido.

9 — Sem prejuízo do disposto no número seguinte, as análises a efectuar nos efluentes pecuários e noutros fertilizantes orgânicos obtidos a partir destes deverão contemplar os seguintes parâmetros:

a) Físico-químicos — humidade, matéria orgânica, carbono total (ou relação C/N), pH (H_2O), condutividade eléctrica, granulometria ou análise do tamanho das partículas, azoto total, fósforo total, potássio total, cálcio total, magnésio total, manganês total, boro total, bem como os metais pesados cádmio total, chumbo total, cobre total, crómio total, mercúrio total, níquel total e zinco total;

b) Microbiológicos — *Salmonella* e *Escherichia coli*;

c) No que se refere à granulometria — 95% dos efluentes sólidos deverão passar por um crivo de malha quadrada de 25 mm.

10 — A pedido do titular de uma actividade pecuária ou por iniciativa da DRAP territorialmente competente, pode esta entidade, mediante decisão justificada, dispensar alguns dos parâmetros referidos nas alíneas a) e b) do número anterior ou acrescentar outros parâmetros que considere pertinentes.

11 — As determinações analíticas a efectuar nas amostras de terra compreendem os seguintes parâmetros:

a) Matéria orgânica, pH (H_2O), fósforo, potássio, magnésio, ferro, manganês, zinco, cobre e boro extraíveis ou assimiláveis, bem como os metais pesados cádmio total, chumbo total, cobre total, crómio total, mercúrio total, níquel total e zinco total;

b) A análise dos metais pesados é dispensada nas amostras de terra provenientes de parcelas em que sejam aplicados efluentes pecuários que se encontrem devidamente tipificados no CBPA.

12 — Por parecer da DRAP territorialmente competente, alguns dos parâmetros referidos nas alíneas a) e b) do número anterior podem ser dispensados e outros podem ser acrescentados, devendo para o efeito ser justificada, pela DRAP, a razão da decisão tomada.

13 — As determinações analíticas a efectuar no material vegetal compreendem o seguinte:

Azoto, fósforo, potássio, cálcio, magnésio, enxofre, ferro, manganês, zinco, cobre e boro.

14 — As quantidades máximas a aplicar para os diferentes fertilizantes orgânicos são as seguintes:

a) O primeiro critério a ter em conta na definição da quantidade máxima de fertilizantes orgânicos, a aplicar por hectare e por ano, deverá ser a necessidade das culturas nos diversos nutrientes, sendo o principal factor limitante o valor de azoto ou de fósforo que primeiro satisfaça as necessidades da cultura a instalar ou já instalada (cf. o *Manual de Fertilização das Culturas*), conforme o expresso no n.º 1 do artigo 10.º, podendo, no entanto, a aplicação de fósforo ser realizada de forma a satisfazer as necessidades nutritivas das culturas por períodos superiores a um ano, não podendo ser excedidas as necessidades anuais de azoto;

b) O segundo critério é a existência de uma ou mais características do fertilizante que, independentemente da necessidade das culturas, desaconselhem a sua aplicação ao solo em quantidades superiores a determinados limites, designadamente em metais pesados ou outras características físico-químicas. No quadro I apresentam-se valores máximos de metais pesados em fertilizantes orgânicos bem como as quantidades máximas daqueles que se podem incorporar ao solo, anualmente, através do mesmo;

c) O terceiro critério é o estado de fertilidade do solo e, entre outros parâmetros, os teores de metais pesados que apresenta. No quadro II apresentam-se valores máximos admissíveis dos teores «totais» de metais pesados nos solos em que se pretenda aplicar o fertilizante orgânico.

15 — Os valores máximos admissíveis de metais pesados nos fertilizantes (correctivos) orgânicos e as quantidades máximas que se podem incorporar anualmente nos solos constam do quadro I, sendo que os valores máximos admissíveis de teores «totais» de metais pesados nos solos constam do quadro II.

QUADRO I

Valores máximos admissíveis para os teores «totais» (*) de metais pesados nos fertilizantes orgânicos (reportados à matéria seca) e quantidades máximas que se podem incorporar anualmente nos solos, bem como valores máximos admissíveis de concentração de microrganismos patogénicos nos fertilizantes (valores reportados à matéria fresca).

Elemento (*)/parâmetro	Valores máximos admissíveis nos fertilizantes orgânicos (miligramas por quilograma de matéria seca).	Valores máximos das quantidades que se podem incorporar por ano nos solos (gramas por hectare e por ano) (**).
Cádmio (Cd)	5	30
Chumbo (Pb)	600	2 250
Cobre (Cu)	500	3 000
Crómio (Cr)	300	3 000
Mercurio (Hg)	5	30
Níquel (Ni)	200	900
Zinco (Zn)	1 500	7 500
Salmonella spp.	Ausente em 25 g de matéria fresca	—
Escherichia coli (NMP/g)	1000 células por grama de matéria fresca	—

(*) Fração solúvel em água-régia.

(**) Estas quantidades dependem das características do fertilizante, bem como do solo em que irá ser aplicado; as quantidades indicadas referem-se a valores médios de metais pesados incorporados ao solo num período de 10 anos de aplicação do fertilizante.

NMP = número mais provável.

QUADRO II

Valores máximos admissíveis dos teores «totais» (*) de metais pesados nos solos (reportados à matéria seca) em que se pretenda aplicar o fertilizante orgânico

Elemento	Valores máximos admissíveis no solo (miligramas por quilograma)		
	5 ≤ pH < 6	6 ≤ pH < 7	pH ≥ 7
Cádmio (Cd)	0,5	1	1,5
Chumbo (Pb)	50	70	100
Cobre (Cu)	20	50	100
Crómio (Cr)	30	60	100
Mercurio (Hg)	0,1	0,5	1
Níquel (Ni)	15	50	70
Zinco (Zn)	60	150	200

(*) Fração solúvel em água-régia.

16 — Os métodos analíticos de referência em amostras de terras, material vegetal e correctivos orgânicos constam dos quadros III, IV e V seguintes:

a) Métodos de referência para a análise de amostra de terra:

QUADRO III

Métodos de referência para a análise de amostra de terra

Parâmetro	Unidades	Método de referência	
Carbono orgânico (C)	%	ISO 10694:1995	Soil quality — determination of organic and total carbon after dry combustion (elementary analysis).
			Digestão por via húmida, com determinação por EAM UV/VIS.
Matéria orgânica	%		Calculada multiplicando o teor de carbono orgânico pelo factor 1,724.

Parâmetro	Unidades	Método de referência	
$pH (H_2O)$	Unidades de pH		Determinado por potenciometria numa suspensão solo: água (1:2,5 v/v).
Azoto (N) «total»	%	ISO 13878:1998	<i>Soil quality — determination of total nitrogen content by dry combustion («elemental analysis»).</i>
Fósforo (P_2O_5) e potássio (K_2O) assimiláveis ou extraíveis.	mg/kg		Extração pelo método de Egner-Riehm modificado. Doseamento por ICP-OES. O P pode ainda ser determinado por EAM UV/VIS e o K por EAA ou FE.
Magnésio (Mg) assimilável ou extraível.	mg/kg		Extração com uma solução de acetato de amónio 1 M a pH 7. Doseamento por EAA.
Ferro (Fe), manganês (Mn), zinco (Zn) e cobre (Cu) assimiláveis ou extraíveis.	mg/kg		Extração com uma solução de acetato de amónio, ácido acético e EDTA a pH 4,65 (AAAc-EDTA, solução de Lakanen). Doseamento por EAA.
Boro (B) assimilável ou extraível	mg/kg		Extração com água fervente. Determinação por ICP-OES ou por EAM UV/VIS.
Cádmio (Cd), crómio (Cr), cobre (Cu), níquel (Ni), chumbo (Pb) e zinco (Zn) «totais».	mg/kg	ISO 11466:1995 (a)	<i>Soil quality — extraction of trace metals soluble in aqua regia.</i>
Mercúrio (Hg) «total»	mg/kg		Decomposição térmica e amálgama. Doseamento por EAA.
		ISO 11466:1995 (a)	<i>Soil quality — extraction of trace metals soluble in aqua regia.</i> Doseamento por EAA com gerador de hidretos.

(a) O limite de quantificação da técnica utilizada para a determinação dos metais pesados deve ser inferior a 20% do valor limite do referido elemento constante no quadro II acima.

ICP-OES — espectrofotometria de emissão de plasma com detector óptico.

EAA — espectrofotometria de absorção atómica com chama.

EAM UV/VIS — espectrofotometria de absorção molecular no ultravioleta/visível.

FE — fotometria de emissão de chama.

b) Métodos de referência para a análise de amostras de material vegetal:

QUADRO IV

Métodos de referência para a análise de material vegetal

Parâmetro	Unidades	Método de referência
Azoto (N) e enxofre (S)	% (na matéria seca a 100°C-105°C)	Determinados por combustão seca em analisador elementar; O N pode ainda ser determinado pelo método de Kjeldahl e o S pode ser determinado por turbidimetria ou pelo ICPOES.
Fósforo (P), potássio (K), cálcio (Ca) e magnésio (Mg).	% (na matéria seca a 100°C-105°C)	Determinados numa solução clorídrica das cinzas do material vegetal obtidas a $(500 \pm 20)^\circ C$. Doseamento por ICP-OES; O P e o B podem ser ainda determinados por EAM UV/VIS. O K , o Ca , o Mg , o Fe , o Mn , o Zn e o Cu podem ser ainda determinados por EAA, e o K também por FE.
Ferro (Fe), manganês (Mn), zinco (Zn), cobre (Cu) e boro (B).	mg/kg (na matéria seca a 100°C-105°C)	

ICP-OES — espectrofotometria de emissão de plasma com detector óptico.

EAA — espectrofotometria de absorção atómica com chama.

EAM UV/VIS — espectrofotometria de absorção molecular no ultravioleta/visível.

FE — fotometria de emissão de chama.

c) Métodos de referência para a análise de amostras de correctivos orgânicos:

QUADRO V

Métodos de referência para a análise de correctivos orgânicos

Parâmetro	Unidades	Método de referência	
Humidade.	%	EN 13040:2000	<i>Soil improvers and growing media — sample preparation of chemical and physical tests, determination of dry matter content, moisture content and laboratory compacted bulk density.</i>
Matéria orgânica	% (na matéria seca)	EN 13039:2000	<i>Soil improvers and growing media — determination of organic matter content and ash.</i>

Parâmetro	Unidades	Método de referência	
Massa volúmica aparente	kg/L (na matéria original)	EN 12580:2001	Correctivos orgânicos do solo e suportes de culturas — determinação da quantidade.
pH (H ₂ O)	Unidades de pH (na matéria original)	EN 13037:2000	<i>Soil improvers and growing media — determination of pH.</i>
Condutividade eléctrica	mS/cm (na matéria original)	EN 13038:2000	<i>Soil improvers and growing media — determination of electrical conductivity.</i>
Azoto (N) «total»	% (na matéria seca)	EN 13654-1:2001	<i>Soil improvers and growing media — determination of nitrogen — part 1: modified Kjeldahl method.</i>
		EN 13654-2:2001	<i>Soil improvers and growing media — determination of nitrogen — part 2: Dumas method.</i>
Fósforo (P ₂ O ₅), potássio (K ₂ O), cálcio (CaO), magnésio (MgO) e boro (B) «totais».	% (na matéria seca)	EN 13650: 2001	<i>Soil improvers and growing media — extraction of aqua regia soluble elements.</i> Doseamento por ICP-OES ou EAA e, no caso do Cd, por EAA — forno de grafite. O P e o B podem ser ainda doseados por EAM UV/VIS e o K também por FE.
Cádmio (Cd), crómio (Cr), cobre (Cu), níquel (Ni), chumbo (Pb) e zinco (Zn) «totais».	mg/kg (na matéria seca)		
Mercúrio (Hg) «total»	mg/kg (na matéria seca)		Decomposição térmica e amálgama. Doseamento por EAA.
		EN 13650:2001	<i>Soil improvers and growing media — extraction of aqua regia soluble elements.</i> Doseamento por EAA com gerador de hidretos.
<i>Salmonella</i> spp.	Na matéria fresca	ISO 6579:2002 (1) (2)	<i>Microbiology of food and animal feeding stuffs — horizontal method for the detection of Salmonella spp.</i>
<i>Escherichia coli</i>	Número de células viáveis/g (na matéria fresca)	ISO 16649-2:2001 (1) (3) (4)	<i>Microbiology of food and animal feeding stuffs — horizontal method for the enumeration of beta-glucuronidase-positive Escherichia coli — part 2: colony-count technique at 44 degrees C using 5-bromo-4-chloro-3-indolyl beta-D-glucuronide.</i>
		ISO 16649-3:2005 (1) (3) (4)	<i>Microbiology of food and animal feeding stuffs — horizontal method for the enumeration of beta-glucuronidase-positive Escherichia coli — part 3: most probable number technique using 5-bromo-4-chloro-3-indolyl-beta-D-glucuronide.</i>
		ISO 9308-2:1990 (1) (3) (4)	<i>Water quality — detection and enumeration of coliform organisms, thermotolerant coliform organisms and presumptive Escherichia coli — part 2: multiple tube (most probable number) method.</i>

(1) Aplicável até à entrada em vigor de norma europeia referente a efluentes pecuários para utilização em agricultura.

(2) Considerar ainda: ISO 6579:2002/Cor 1:2004 e ISO 6579:2002/AmD 1:2007. Annex D, «Detection of *Salmonella* spp. in animal faeces and in environmental samples from the primary production stage».

(3) Recomenda-se usar uma toma inicial mínima de 20 g de matéria fresca, efectuar uma diluição 1:5 ou 1:10 em solução estéril de NaCl 0,9% e agitar a 150 rpm durante vinte horas, a 5°C ± 3°C. No caso de materiais homogêneos, o período de agitação poderá ser reduzido até um mínimo de trinta minutos.

(4) Métodos a usar em alternativa.

ICP-OES — espectrofotometria de emissão de plasma com detector óptico.

EAA — espectrofotometria de absorção atómica com chama.

EAM UV/VIS — espectrofotometria de absorção molecular no ultra violeta/visível.

FE — fotometria de emissão de chama.

Caso não se proceda à análise individual de várias subamostras do mesmo material, as determinações microbiológicas deverão incidir sobre amostras compósitas, preparadas a partir de subamostras representativas do material em questão. Os pontos de amostragem deverão estar localizados no interior das pilhas ou contentores do material a analisar, evitando-se a colheita de amostras superficiais ou com fracções de material à superfície. Cada amostra fornecida para análise deverá ser constituída por pelo menos 100 g do produto a analisar (matéria fresca).

Recomenda-se para a amostragem e manuseamento a norma ISO 5667-13:1997 — «Guidance on sampling of sludges from sewage and water treatment works».

Portaria n.º 632/2009

de 9 de Junho

Com fundamento no disposto na alínea a) do artigo 40.º e no n.º 1 do artigo 118.º do Decreto-Lei n.º 202/2004, de 18 de Agosto, com a actual redacção e ouvido o Conselho Cinegético Municipal de Avis, manda o Governo, pelos Ministros do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional e da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas, o seguinte:

1.º Pela presente portaria é concessionada, pelo período de 12 anos, renovável automaticamente por um único e igual período, à Associação de Caçadores da Senhora da Arrabaça, com o número de identificação fiscal 508449758 e sede social e endereço postal na Rua da Liberdade, 40, Aldeia Velha, 7480-051 Avis, a zona de caça associativa do Gil Terreiro (processo n.º 5234-AFN), englobando vários prédios rústicos cujos limites constam da planta anexa à presente portaria e que dela faz parte integrante, sítos na

